Gevers Patents

CONSEILS EN BREVETS BELGES ET EUROPEENS
BELGISCHE EN EUROPESE OCTROOIGEMACHTIGDEN
BELGIAN AND EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Bruxelles - Brussel
GEVERS Patents SA
Rue de Livourne 7, B.5
B-1050 Bruxelles
TEL: +32 2 538 91 80
FAX: +32 2 538 91 81

Antwerpen
GEVERS Patents NV
Rubenslei 2, Bus 8
B-2018 Antwerpen
TEL: (03) 231 56 56
FAX: (03) 231 95 99

PB200001

INFORMATIQUE
INFORMATICA
06 -07- 1994

Bruxelles, le 05 juillet 1994.

MIN. DES AFFAIRES ECONOMIQUES
Office de la Propriété Indust.
rue J.A. De Mot 24-26
1040 BRUXELLES

309572

N/Ref. 807813

Référence à rappeler - Please quote our reference

PAR PORTEUR

Votre rétérence - Your reference

Messieurs,

Brevet européen n° 0 309 572 (88 904 300.6)
Déposé le 29 février 1988, délivré le 15 juin 1994
Au nom de MOTOROLA, INC.

Nous vous remettons en annexe un exemplaire de la traduction du texte du brevet européen ci-dessus, pour lequel la Belgique a été désignée.

Nous joignons également une photocopie du Pouvoir Général déposé ainsi qu'un exemplaire des dessins.

Nous vous serions obligés de bien vouloir nous accuser réception de la présente et nous vous en remercions d'avance.

Veuillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Philippe Vosswinkel

Annexes: 3
CD/GF 136640

OFFICE DE LA
PROPRIETE INDUSTRIELLE
- 5. -7- 1994
ENTREE

L. 92.633

Bureau Gevers
société anonyme

PATENTS, TRADEMARKS, INDUSTRIAL DESIGNS, LICENCES

B-1050 BRUSSELS (BELGIUM)
Rue de Livourne 7 – Bte 1
Tel. (02) 538 91 80 (10 l.)
Automatic copier Gll and Glll · Tel. (02) 538 91 81
Telex Brussels 26.407
Cable address: GEVERSECO-BRUSSELS
R.C. Brussels: 401.957 – V.A.T. 416.667.656

B-2000 ANTWERP (BELGIUM)
Aalmoezenierstraat 70
Tel. (03) 231 56 56 (3 l.) – Tel. (03) 232 02 83
Automatic copier Gll and Glll · Tel. (03) 233 69 79
Telex Antwerp 31.093
Cable address: JACOGEVERS-ANTWERP
H.R. Antwerp: 207.882 – V.A.T. 416.667.656

BREVETS D'INVENTION
PATENTS OF INVENTION

POUVOIR GENERAL

La soussigné e — Motorola Inc.
undersigned

demeurant à — 1303 E. Algonquin Road, Schaumburg, Illinois 60196, U.S.A.
residing at

donne — pouvoir à MM. F. Gevers, J. Callewaert, P. Claeys, J. Debetencourt,
give — *power to*

Y. Gullberg, ~~C. Nodrie,~~ J. Pieraerts, J. Pirson, ~~R. Thirion~~, Y. Schmitz, P. Vosswinkel, c/o Bureau Gevers, société anonyme, rue de Livourne, 7, Saint-Gilles-Bruxelles

de pour elle et en sonnom agir dans toute procédure instituée par les lois belges
to act for and name in any procedure instituted by the Belgian laws

sur les brevets d'invention, tant pour les demandes de brevet et brevets nationaux
on patents of invention, as well for national patent applications and patents

que pour les demandes de brevet et brevets européens pour lesquels la Belgique est
as for european patent applications and patents for which Belgiwn is

l'un des états désignés.
one of the designated countries.

Fait à — Basingstoke, U.K.
Executed — 22 January 1987

Signature:
Prière de signer lisiblement
Please sign in a legible manner

MOTOROLA INC.
BY
H. IBBOTSON
THEIR ATTORNEY

N.B. — Lorsque la procuration devra être signée par une société, les noms et qualités des signataires qualifiés (administrateur-délégué, ou deux administrateurs, suivant les statuts), ainsi que la dénomination exacte et complète de la société, devront être clairement indiqués.
When the power is to be signed on behalf of a company, the names and functions of the authorized signatories (entitled to commit the company according to the statutes thereof) as well as the precise and complete denomination of the company must be clearly stated.

TRADUCTION DE BREVET EUROPEEN

11. Numéro de publication européen :

21. Numéro de dépôt de la demande : 88 904 300.6

45. Mention de la délivrance : Bulletin européen n° 94/25 du 15.06.94

73. Titulaire : MOTOROLA, INC.

"REPERAGE DE RADIOTELEPHONES DANS DES SYSTEMES A RESEAUX CELLULAIRES DE RADIOTELEPHONES."

Renvoi à une demande apparentée

La présente demande est une "continuation partielle" (continuation-in-part) de la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 925 427 (US-A-4 737 978, US-A-4 775 999), ayant le même cessionnaire que la présente demande, qui a été déposée le 31 octobre 1986 sous le titre "Networked Cellular Radiotelephone Systems", par Michael Burke et al., et est incorporée ici à titre de référence.

Situation de l'invention par rapport à la technique antérieure

La présente invention concerne de façon générale les systèmes de télécommunications radiotéléphoniques, comme celui du British Telecommunications Engineering, vol. 4, juillet 1985, Londres, G.B., pages 62 à 69, et, plus spécialement, un procédé d'enregistrement de radiotéléphones dans des systèmes radiotéléphoniques cellulaires interconnectés en réseau, qui couvrent chacun des zones géographiques adjacentes.

Le service radiotéléphonique est utilisé depuis un certain temps et il est traditionnellement caractérisé par un site central émettant, par l'intermédiaire d'émetteurs puissants, à destination d'un nombre limité de radiotéléphones mobiles ou portatifs se trouvant dans une zone géographique de grande dimension. Pour éviter les répétitions, on emploiera ci-après le mot "mobile" pour désigner un radiotéléphone mobile ou portatif. Du fait de leurs émetteurs moins puissants, les émissions des mobiles étaient généralement reçues, dans les systèmes antérieurs, par un réseau de récepteurs satellites situé à distance du site central et permettant de recevoir les émissions des mobiles et de les relayer à destination du site central en vue de leur traitement. Dans les systèmes antérieurs, seul un nombre limité de voies radio était disponible, ce qui limitait le nombre des conversations

radiotéléphoniques d'une ville toute entière au nombre particulier de voies disponibles.

Les systèmes radiotéléphoniques cellulaires modernes possèdent un nombre relativement important de voies radio disponibles, que l'on peut en outre multiplier de façon efficace par réutilisation des voies radio dans une zone métropolitaine, par exemple la zone métropolitaine d'une grande ville comme Chicago ou New York, grâce à la division de la zone de couverture radio en zones de couverture plus petites appelées cellules, qui utilisent des émetteurs de faible puissance et des récepteurs à couverture restreinte. Ces systèmes cellulaires sont décrits plus complètement dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3 906 166 et 4 268 722. La zone de couverture limitée permet que les voies radio utilisées dans une cellule soient réutilisées dans une autre cellule géographiquement séparée suivant un plan prédéterminé, comme par exemple la configuration à quatre cellules représentée et décrite dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 128 740. Dans cette configuration à quatre cellules, chaque cellule se voit affecter un sous-ensemble des voies radio disponibles et la réutilisation des voies radio s'effectue par répétition de la configuration sur toute une zone métropolitaine.

Un système de cellules emploie typiquement une paire de fréquences radio pour chaque voie radio de chaque cellule. Chaque cellule se voit attribuer au moins une voie de recherche/accès et plusieurs voies de transmission de signaux vocaux. La voie de recherche/accès est spécialisée dans la commande du fonctionnement des mobiles au moyen de messages de données émis et reçus en liaison avec les mobiles. Les fonctions de commande effectuées comprennent la recherche de mobiles sélectionnés, la réception de demandes de service de la part de mobiles, l'envoi d'instructions à des mobiles leur demandant de s'accorder sur une voie de transmission de signaux vocaux où une conversation peut avoir lieu, l'indication de l'identification du système cellulaire particulier aux mobiles et la validation de l'enregistrement de mobiles, par lequel procédé les mobiles indiquent leur identification au système. Les spécifications concernant les messages de données et les voies radio relatives aux systèmes radiotéléphoniques cellulaires des Etats-Unis d'Amérique sont présentées dans la norme IS-3-C de l'EIA (Electronic Industries Association), avec mise en oeuvre selon 47 CFR 22 et les "Report and Orders" se rapportant au dossier (Docket) 79-318 de la Federal Communications Commission. Des exemplaires de la norme IS-3-C de l'EIA peuvent être obtenues

auprès du Engineering Department of the Electronic Industries Association, 2001 Eye Street, N.W., Washington, D.C., U.S.A. 20006.

Puisque les cellules peuvent avoir une taille relativement petite, la probabilité qu'un mobile sorte d'une cellule et entre dans une autre est élevée. L'opération consistant à faire commuter un appel établi d'une cellule, la cellule source, à une autre source, la cellule cible, est appelée un transfert. Le système cellulaire détermine le besoin d'un transfert en mesurant périodiquement l'intensité du signal de chaque mobile actif. Si l'intensité mesurée du signal est en-deçà d'un niveau prédéterminé, le système cellulaire détermine la disponibilité d'autres voies de cellules cibles voisines et compose une instruction destinée au mobile lui demande de s'accorder sur une voie disponible d'une cellule cible acceptable. Lorsqu'un plus grand nombre de cellules cellaires est installé, des transferts entre systèmes cellulaires différents peuvent avoir lieu pour maintenir un appel lorsque le mobile passe de la zone de couverture d'un système cellulaire à celle d'un autre système.

Puisque des mobiles peuvent circuler rapidement entre des cellules et des systèmes cellulaires adjacents, l'acheminement d'un appel à un mobile particulier peut nécessiter la recherche de ce mobile dans toutes les cellules du système cellulaire particulier où le mobile est couramment placé. On peut obtenir des informations sur la position du mobile en demandant que chaque mobile s'enregistre fréquemment dans son système cellulaire. Toutefois, une remise à jour fréquente de la position de chaque mobile déplacera la capacité de traitement de son système cellulaire du traitement des appels au traitement des enregistrements, ce qui diminuera le nombre d'appels pouvant être traités et agira de façon néfaste sur les recettes. Par conséquent, il existe un besoin pour un procédé perfectionné d'enregistrement de radiotéléphones dans des systèmes cellulaires en réseau, qui permettrait d'optimiser la capacité de traitement des appels et les recettes des systèmes cellulaires en réseau.

Résumé de l'invention

C'est donc un but de la présente invention de fournir un procédé perfectionné d'enregistrement de radiotéléphones dans des systèmes radiotéléphoniques cellulaires en réseau couvrant des zones géographiques adjacentes.

En résumé, la présente invention concerne un procédé perfectionné permettant de commander l'enregistrement de radiotéléphones dans des systèmes radiotéléphoniques cellulaires de grande taille et interconnectés en réseau. Chaque

système radiotéléphonique possède une pluralité de cellules qui fournissent un service radiotéléphonique à une zone géographique correspondante, chaque cellule possède des voies de recherche/accès et de transmission de signaux vocaux et une zone de couverture radio établie par des radio de site fixe, et chaque radiotéléphone est en mesure d'émettre un message d'enregistrement en réponse à un message de validation d'enregistrement émis sur les voies de recherche/accès par les radio de site fixe. Le procédé comprend les opérations suivantes : affecter le même numéro d'identification à tous les systèmes radiotéléphoniques ; établir les mêmes paramètres de réenregistrement pour tous les systèmes radiotéléphoniques de façon que la période de réenregistrement soit longue par rapport au temps moyen entre tentatives d'appel des radiotéléphones ; affecter des groupes de cellules à des zones de recherche différentes ; affecter un numéro décalé à chaque zone de recherche, qui est différent de celui affecté à l'une quelconque des zones de recherche adjacentes, où les numéros décalés sont sélectionnés dans un ensemble prédéterminé de nombres ; produire un numéro d'identification d'enregistrement pour chaque zone de recherche à partir du numéro décalé affecté correspondant ; faire que soit périodiquement émis sur les voies de recherche/accès, par les radio de site fixe de chaque cellule, un message de validation d'enregistrement contenant le numéro d'identification d'enregistrement correspondant de la zone de recherche dans laquelle la cellule est placée ; et faire émettre un message d'enregistrement par un radiotéléphone lorsque le numéro d'identification d'enregistrement reçu diffère, d'une quantité prédéterminée, d'un numéro d'enregistrement précédemment reçu.

Brève description des dessins

La figure 1 est un schéma fonctionnel de trois systèmes cellulaires en réseau montrant leurs zones de couverture respectives, leurs zones de recherche respectives et des cellules de bordure présentées à titre d'exemple.

La figure 2 est un schéma fonctionnel de l'équipement à employer dans un système cellulaire classique possédant des cellules disposées en secteurs et illuminées depuis le centre.

La figure 3 est un schéma fonctionnel du terminal de commande de la figure 2.

La figure 4 est un schéma fonctionnel des sites de base de la figure 2.

La figure 5 est un organigramme exécuté par un mobile pour la réception ou l'émission d'appels dans un système cellulaire interconnecté en réseau avec au moins un autre système cellulaire.

La figure 6 est un organigramme exécuté par un mobile pour balayer les voies de recherche/accès dans un système cellulaire interconnecté en réseau avec au moins un autre système cellulaire.

La figure 7 est un organigramme exécuté par le terminal de commande de la figure 2 pour traiter un appel émis par un mobile dans un système cellulaire interconnecté en réseau avec au moins un autre système cellulaire.

La figure 8 est un organigramme exécuté par le terminal de commande de la figure 2 pour traiter un appel venant d'un réseau terrestre dans un système cellulaire interconnecté en réseau avec au moins un autre système cellulaire.

La figure 9 est un organigramme exécuté par le terminal de commande de la figure 2 pour remettre à jour périodiquement les paramètres d'enregistrement de chaque zone de recherche du système cellulaire.

Les figures 10A et 10B sont des organigrammes exécutés par chaque site de base de la figure 2 pour remettre à jour périodiquement les paramètres d'enregistrement.

La figure 11 est un diagramme d'un train de messages aériens (OMT).

La figure 12 est un diagramme d'une partie de la mémoire du mobile.

La figure 13 est un diagramme du message de ré-essai dirigé.

Description détaillée du mode de réalisation préféré

Sur la figure 1, sont représentés trois systèmes cellulaires interconnectés en réseau 101 à 103, possédant respectivement des zones de couverture correspondantes 111 à 113, des zones de recherche 121 à 124, 125 à 132 et 133 à 136 et des cellules de bordures, données à titre d'illustration, 1A, 2B et 2D, et 3C, respectivement. Les systèmes cellulaires 101 à 103 peuvent appartenir à une unique entité ou à des entités différentes. Chacun des systèmes 101 à 103 est couplé à l'autre par un réseau de lignes de données et de signaux vocaux permettant respectivement de communiquer des messages de données et d'interconnecter des appels téléphoniques intersystèmes. Ce réseau de lignes de données et de signaux vocaux peut être mis en oeuvre à l'aide de lignes spécialisées ou peut cheminer via le réseau téléphonique à lignes terrestres existant. A chaque fois que des mobiles, par exemple le mobile cellulaire 180, passe d'une zone de recherche à une autre, par exemple entre les zones de recherches 122 et 121, le mobile 180 doit

s'enregistrer automatiquement dans la nouvelle zone de recherche 122. Le mobile 180 se réenregistre dans la zone de recherche 122 s'il reste là sans envoyer ni recevoir d'appel pendant un intervalle de temps prédéterminé compté à partir du moment de son dernier enregistrement. Grâce à la présente invention, les enregistrements des mobiles sont minimisés, ce qui maximise la capacité de traitement des appels des systèmes cellulaires 103 à 101 ainsi que les recettes venant des appels pour les gestionnaires de ces systèmes cellulaires.

Selon la présente invention, la recherche d'un mobile ne doit pas être faite sur toute la zone de couverture 111 à 113 des sytèmes cellulaires en réseau 101 à 103 de la figure 1, mais, au lieu de cela, doit simplement être faite sur une seule zone de recherche 121 à 126 comportant un groupe de cellules d'un ou plusieurs des systèmes cellulaires en réseau 101 à 103. Grâce à l'utilisation des zones de recherches 121 à 136, le réseau des systèmes cellulaires 101 à 103 peut continuer à se développer indépendamment des limitations de signalisation s'appliquant à la voie de recherche/accès.

Une zone de recherche 121 à 136 est constituée d'un certain nombre de cellules contiguës, par exemple les cellules 1A à 1D de la zone de recherche 124 et les cellules 3C et 3D de la zone de recherche 134, qui sont choisies de façon que le nombre d'abonnés susceptibles d'être desservis dans la zone de recherche ne dépasse pas celui qui produirait un taux de recherche nominal prédéterminé. Les cellules constituant une zone de recherche 121 à 136 peuvent être toutes connectées à un seul système cellulaire ou bien être réparties entre plusieurs systèmes cellulaires. Inversement, les cellules commandées par un seul système cellulaire 101 à 103 peuvent faire toutes partie d'une unique zone de recherche ou bien être réparties entre plus d'une zone de recherche. Des procédures d'enregistrement de mobiles sont utilisées pour suivre les mouvements de chaque mobile entre les zones de recherche 121 à 136 tout en ne présentant pas une charge de traitement non souhaitable pour l'un quelconque des terminaux de commande 420 de chaque système cellulaire 101 à 103. Des recherches sont ensuite "pilotées" dans le système cellulaire 101 à 103 commandant la zone de recherche 121 à 136 où le mobile était situé au moment de son enregistrement le plus récent.

L'enregistrement d'un mobile est le processus par lequel une unité mobile s'inscrit comme étant présente dans la zone de recherche de l'un des systèmes cellulaires en réseau 101 à 103 de la figure 1. Aux Etats-Unis d'Amérique, les procédures d'enregistrement de mobiles sont spécifiées par les stipulations de la norme IS-3-C de l'EIA, en date de juin 1986. On peut obtenir

des exemplaires de la norme IS-3-C auprès du Engineering Department of the Electronic Industries Association, 2001 Eye Street, N.W., Washington, D.C., U.S.A. 20006.

La raison de l'enregistrement des mobiles est de permettre que des appels destinés à un mobile soient automatiquement délivrés, même si le mobile peut avoir changé de place dans un système cellulaire. L'enregistrement des mobiles selon la norme IS-3-C de l'EIA s'effectue au moyen d'une interaction entre un système cellulaire et les mobiles opérant dans sa zone de desserte. Cette interaction est appelée "enregistrement autonome" et est commandée par le système cellulaire via la transmission de certaines informations aux mobiles sous forme d'un "train de messages aériens" (OMT). Comme on peut le voir sur la figure 11, l'OMT 1300 est transmis sur des voies de recherche/accès dans toute la zone de desserte du système cellulaire, nominalement une fois par seconde, et comporte un message aérien 1301 de paramètres du système, qui convient SID, REGH et REGR plus, de manière facultative, plusieurs autres messages, parmi lesquels le message ID d'enregistrement 1302, contenant REGID, et le message d'incrémentation d'enregistrement 1303, contenant REGINCR, se rapportent au processus d'enregistrement autonome.

L'enregistrement peut être validé ou invalidé distinctement pour chaque classe de mobile, par exemple domocilié ou errant, au moyen de bits de commande REGH et REGR du message aérien 1301 de paramètres du système. Ce message 1301 contient également l'identification SID du système cellulaire de desserte par rapport auquel le mobile détermine s'il est un mobile "domicilié" ou un mobile "errant". Chaque mobile contient, dans sa mémoire interne 1400 montrée sur la figure 12, un élément d'entrée 1419 indiquant l'identité de son système cellulaire domicilaire SIDH et des éléments d'entrée 1420 à 1423 indiquant jusqu'à quatre systèmes cellulaires (qui peuvent comporter le système cellulaire domiciliaire) SID1 à SID4 dans lesquels il a été effectivement enregistré très récemment, ainsi qu'une valeur NXTREG associée à chaque système cellulaire et utilisée pour déterminer le moment prévu pour son réenregistrement dans ce système cellulaire.

L'accès au système cellulaire à des fins d'enregistrement ne peut avoir lieu qu'en réponse à un message ID d'enregistrement 1302 qui peut être inclus périodiquement dans l'OMT. Le message ID d'enregistrement 1302 contient une zone, REGID, qui peut être incrémentée régulièrement par chaque site de base des systèmes cellulaires 101 à 103. Un mobile particulier répondra à un message ID

d'enregistrement 1302 spécifique si, en même temps, l'enregistrement est validé et si, ou bien le mobile n'est pas enregistré couramment dans le système (le SID n'est pas l'un des quatre éléments d'entrée de la mémoire interne du mobile), ou bien la valeur du REGID 1302 dépasse la valeur de la variable NXTREG associée à un SID contenu dans la mémoire d'enregistrement 1400 du mobile, ou bien encore si la valeur du REGID 1302 est inférieure à NXTREG–REGINCR–5. A chaque fois qu'un mobile s'enregistre dans un système cellulaire, il remet à jour la valeur NXTREG 1419 à 1423 pour ce système cellulaire en ajoutant la dernière valeur reçue de REGINCR 1303 à la dernière valeur reçue de REGID 1302. Le mobile remet aussi à jour le NXTREG 1419 à 1423 pour chaque émission d'un appel ou réponse à une recherche.

On note que les valeurs REGID 1302, REGINCR 1303 et NXTREG 1419 à 1423 sont utilisées pour commander distinctement les enregistrements dans chaque système cellulaire 101 à 103. Dans les grands systèmes cellulaires et les systèmes cellulaires en réseau 101 à 103, il n'est pas souhaitable que les mobiles s'enregistrent fréquemment, puisque la remise à jour de la position de la zone de desserte du mobile dans la base de données du système cellulaire peut diminuer la capacité de traitement des appels si elle est effectuée trop fréquemment. D'autre part, si on allonge l'intervalle entre enregistrements pour éviter de charger les systèmes cellulaires 101 à 103 par d'inutiles traitements de messages d'enregistrement, il est alors probable que des mobiles se "perdront", en ce sens que les systèmes cellulaires 101 à 103 ne sauront pas dans lequel des systèmes cellulaires du dernier enregistrement le mobile sera réellement placé. Ceci signifie que la délivrance automatique des appels à des mobiles errants ne fonctionnera pas de manière fiable, ou bien que les systèmes cellulaires verront leur capacité de traitement des appels réduite du fait de la charge imposée par le traitement de messages d'enregistrement trop fréquents et, ou bien, de schémas de recherche complexes.

Pour les raisons ci–dessus indiquées, les règles d'enregistrement des mobiles selon la norme IS–3–C de l'EIA ne sont pas très bien adaptées à l'objectif visant à obtenir une délivrance complètement automatique des appels à des mobiles opérant dans des systèmes cellulaires de grande taille et, ou bien, interconnectés en réseau 101 à 103. Grâce à la présente invention, chaque mobile ne s'enregistre automatiquement que lorsqu'il passe d'une zone de recherche à une autre, par exemple de la zone de recherche 122 à la zone 121. De ce fait, la charge liée aux enregistrements se maintient, du point de vue des systèmes cellulaires 101

à 103, au niveau minimal absolu qui est cohérent avec la poursuite rapide et précise de la position du mobile, qui est nécessaire à une délivrance fiable et efficace des appels.

Un examen soigneux de l'algorithme de réenregistrement spécifié par la norme IS–3–C de l'EIA montre qu'un mobile s'enregistre dans un système cellulaire lorsque la valeur du paramètre REGID reçu dans un message ID d'enregistrement 1302 satisfait l'une ou l'autre des conditions suivantes :

$$REGID \geq NXTREG \text{ ; ou}$$

$$REGID \leq (NXTREG - REGINCR - 5).$$

Selon la présente invention, en faisant que la valeur du REGID 1302 transmis dans chaque zone de recherche, par exemple 121 sur la figure 1, soit différente de celle qui est trouvée concurremment dans l'une quelconque des zones de recherche environnantes 122 à 136, d'une quantité qui est au moins quelque peu supérieure au REGINCR 1303, et en maintenant de façon permanente ce décalage, alors, les mobiles s'enregistreront à chaque fois qu'ils passeront d'une zone de recherche à une autre. Dans le mode de réalisation préféré de la présente invention, REGINCR, un paramètre de 12 bits, possède une valeur maximale de 4095, tandis que REGID, un paramètre de 20 bits, est incrémenté cycliquement de 0 à 1 048 575. Si le nombre 4196, par exemple, est choisi comme décalage minimal dans REGID pour les zones de recherche adjacentes 121 à 136, il peut alors y avoir 250 zones de recherche différentes 121 à 136 dans les zones de couverture 111 à 113 des systèmes cellulaires 101 à 103 sans que deux zones quelconques aient le même REGID. Par conséquent, chacune des zones de recherche 121 à 136 s'étendant sur les zones de couverture 111 à 113 peut se voir affecter un nombre entier compris entre 0 et 249, appelé le décalage de zone de recherche (PAOFF), tel qu'une même valeur du PAOFF n'est jamais utilisée dans deux zones de recherches qui sont proches l'une de l'autre. Dans le cas du mobile, une seule paire de valeurs SID/NXTREG 1420 à 1423 est applicable à son état d'enregistrement dans l'une quelconque des zones de recherche 121 à 124, 125 à 132 et 133 à 136, puisque tous les systèmes sont identifiés par le même SID.

Chaque terminal de commande 420 de la figure 3 est équipé d'une horloge en temps réel redondante 622 qui est utilisée pour des enregistrements d'appels horodatés et d'autres signaux de sortie du système. Dans le mode de

réalisation préféré, le signal de sortie de l'horloge en temps réel 622 possède une résolution d'une seconde ou moins. Le signal de sortie à 20 bits de l'horloge en temps réel 622, qui représente le temps courant avec une résolution d'une seconde est la valeur du REGID qui devrait être transmise couramment dans une zone de recherche ayant un numéro PAOFF égal à zéro. Pour d'autres valeurs du PAOFF, il est ajouté à (PAOFF * 4196) pour produire le REGID correct. Si le résultat obtenu dépasse ($2^{20} - 1$), il doit être diminué de 2^{20}. Cette valeur doit être calculée et téléchargées dans les sites de base 412, 414 et 416 de la figure 2 de toutes les cellules des zones de recherches 121 à 136 à chaque fois que l'horloge en temps réel 622 est repositionnée, ou bien lors de la définition de nouvelles zones de recherche ou de la redéfinition d'anciennes zones de recherche, et à des intervalles réguliers, mais peu fréquents (par exemple une fois toutes les 24 h) pour récompenser la lente dérive des horloges utilisées dans les sites de base pour cadencer la transmission des OMT. Si l'horloge en temps réel 622 est repositionnée pour des raisons d'heure d'été ou d'autres raisons "artificielles", ceci doit également être compensé lors du calcul de chaque REGID.

Les messages REGID 1302, qui font accéder les mobiles aux systèmes cellulaires 101 à 103 à des fins d'enregistrement, sont transmis sous la forme d'une partie de l'OMT possédant une périodicité nominale d'une seconde. Si le REGID 1302 est inclus dans chaque $N^{ème}$ OMT, alors, un mobile s'enregistrera dans les N secondes de l'acquisition d'une voie de recherche/accès dans une nouvelle zone de recherche 121 à 136. Pour des mobiles restant indéfiniment dans une unique zone de recherche, par exemple la zone de recherche 122, chaque émission d'appel ou réponse à une recherche est traitée comme étant équivalente à un enregistrement. Si l'on fixe l'intervalle entre enregistrements de façon qu'il soit notablement plus long que le temps moyen entre des appels, alors les mobiles feront rarement accès au système pour des seules raisons d'enregistrement, sauf lorsqu'ils se déplacent d'une zone de recherche 121 à 136 à une autre. En fixant à sa valeur maximale de 4095 le REGINCR et en fixant à 21 s par exemple l'intervalle pour lequel la valeur de REGID avance d'une unité de comptage, on obtiendra un intervalle de réenregistrement de :

$$21 * 4095 / 3600 = 23,89 \text{ heures}$$

ce qui satisfait l'exigence d'une minimisation des accès pour cause d'enregistrement.

Selon la norme IS-3-C de l'EIA, lorsque la tentative d'accès pour enregistrement d'un mobile échoue (c'est-à-dire qu'aucune réponse de confirmation n'est reçue par le mobile de la part du système), il sera produit un nombre aléatoire NRANDOM, se répartissant de façon uniforme entre 1 et 10, et un nouvel essai aura lieu avec fixation de NXTREG à :

$$NXTREG = REGID + NRANDOM$$

Pour cette raison, les systèmes cellulaires qui suivent la norme IS-3-C de l'EIA doivent faire avancer le REGID à intervalles périodiques, ou bien alors des mobiles devront, de temps en temps, être considérés comme "perdus" jusqu'au moment où ils émettront un appel ou passeront d'une zone de recherche à une autre.

Dans le mode non occupé, un mobile surveille de façon continue l'une des voies de recherche/accès des systèmes cellulaires 101 à 103. Il sélectionne la voie de recherche/accès particulière à surveiller en "balayant" une liste de ces voies indiquées par les systèmes cellulaires 101 à 103 dans l'OMT et en choisissant celle ayant l'intensité la plus forte (voir les figures 5 et 6). Comme illustré sur la figure 5, un mobile re-balayera les voies de recherche/accès pour les conditions suivantes : (1) toutes les 5 min ; (2) à chaque fois que l'intensité des signaux de la présente voie devient si faible qu'il n'est pas possible de décoder correctement les messages ; (3) à la fin de chaque appel ; et (4) au début de chaque accès au système.

Lorsqu'un mobile 180, représenté sur la figure 1, qui est en train de fonctionner le long de la bordure entre les systèmes cellulaires adjacents 101 et 102, reçoit un message de recherche émanant de la zone de recherche 122, il effectue un re-balayage selon la condition (4) ci-dessus. Puisque le mobile 180 se trouve sur la frontière entre les systèmes cellulaires adjacents 101 et 102, la probabilité est assez élevée que la voie de recherche/accès nouvellement sélectionnée soit la zone de recherche 125 du système cellulaire 102. Le système cellulaire 102 ne sera pas en mesure de traiter la réponse à la recherche, puisqu'il n'a pas émis le message de recherche et n'a aucune connaissance de l'émission de l'appel. Une telle situation de réponse de recherche "anormale" sera courante dans des systèmes cellulaires en réseau ayant de multiples zones de recherches.

Selon une autre particularité de la présente invention, on utilise la possibilité de ré-essai dirigé de la norme IS-3-C de l'EIA pour renvoyer le mobile

sur le système cellulaire de recherche 101. Le ré-essai dirigé est un message 1500, présenté sur la figure 13, qui indique jusqu'à six voies d'accès possibles à partir desquelles le mobile peut choisir pour faire une nouvelle tentative d'accès au système. Le ré-essai dirigé est présentement utilisé lorsqu'aucun canal de transmission de signaux vocaux n'est disponible dans un site de cellule pour diriger un poste mobile, dans des conditions appropriées d'intensité du signal, sur une cellule voisine où des voies de transmissions de signaux vocaux peuvent être disponibles. Pour traiter la situation ci-dessus décrite de réponse à un appel de recherche "anormal", la liste de ré-essais dirigés relative aux cellules de bordure de chaque zone de recherche 121 à 136 doit être segmentée en deux parties 1501 et 1502. La première partie 1501 comporte les voies d'accès à des cellules voisines qui font partie de la même zone de recherche et est utilisée pour les réponses à des messages de recherches "normaux", c'est-à-dire lorsque le message de recherche est émis depuis la cellule à laquelle il est répondu, mais lorsqu'aucune voie n'est disponible. La deuxième partie 1502 comporte les voies d'accès des cellules de bordure voisines qui font partie du système cellulaire voisin, et est utilisée pour les réponses à des messages de recherches "anormaux" pour renvoyer le mobile à une cellule du système cellulaire qui le recherche. Par exemple, dans le cas de la zone de recherche 125, la première partie 1501 comporte les voies d'accès des cellules de la zone de recherche 125 et la deuxième 1502 comporte les voies d'accès des cellules de la zone de recherche 122. La liste complète de ré-essais dirigés, qui spécifie des voies d'accès pouvant aller jusqu'à six cellules voisines, est utilisée pour les émissions du mobile lorsqu'aucune voie de transmission de signaux vocaux n'est disponible.

On se reporte maintenant à la figure 2. Elle montre un schéma fonctionnel des systèmes cellulaires 101 à 103 de la figure 1. Ces systèmes cellulaires 101 à 103 sont décrits plus complètement dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3 906 166 et 4 268 722 qui ont tous deux été cédés au cessionnaire de la présente invention et sont incorporés ici à titre de référence, ainsi que dans une demande de système radiotéléphonique cellulaire expérimental déposée sous le n° 18262 de dossier FCC auprès de la Federal Communications Commission par Motorola et American Radio-Telephone Service, Inc., en février 1977. Ces systèmes cellulaires fournissent une couverture téléphonique à des mobiles cellulaires placés dans une grande zone géographique. Les mobiles peuvent être des radiotéléphones cellulaires du type décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 4 486 624, 3 962 553 et 3 906 166, qui ont chacun été

cédés au cessionnaire de la présente invention et sont incorporés ici à titre de référence, ainsi que dans le manuel d'instructions n° 68P81039E25, publiés par Motorola Service Publications, Schaumburg, Illinois, EUA, en 1979. On peut se procurer ces mobiles aux Etats-Unis d'Amérique à partir d'un numéro de fournisseurs de radiotéléphones cellulaires. Alors que la figure 2 montre trois cellules en forme de secteurs alimentées depuis le centre, il sera évident à l'homme de l'art qu'il est possible d'appliquer le principe de la présente invention à d'autres types de configurations cellulaires, comme par exemple des configurations cellulaires alimentées de façon omnidirectionnelle ou bien depuis un coin.

Comme on peut le voir sur la figure 2, la zone géographique se subdivise en cellules 402, 404 et 406, qui sont arrosées en énergie de radio-fréquence depuis les sites de base 412, 414 et 416. Chaque site de base 412, 414 et 416 est connecté par des lignes de données et de signaux vocaux à un terminal de commande radiotéléphonique 420, qui peut être analogue aux terminaux décrits dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3 906 166 et 4 268 722 ci-dessus mentionnés. Ces lignes de données et de signaux vocaux peuvent être réalisées au moyen de lignes à fils spécialisés, de lignes à porteuses modulées par impulsions codées, de voies radio-micro-ondes, ou d'autres liaisons de télécommunications appropriées. Le terminal de commande 420 est lui-même connecté au réseau téléphonique existant via un central téléphonique classique 422 servant à établir des appels téléphoniques entre des mobiles et des téléphones à lignes terrestres.

Le schéma fonctionnel d'un terminal de commande 420 typique est présenté sur la figure 3. Ce terminal de commande peut être un modèle EMX 100, disponible auprès de la société Motorola, Inc., ou tout autre équivalent approprié disponible sur le marché. A la base, le terminal de commande est constitué par un processeur central 602, une unité de commande de commutation et un commutateur 604, une unité de multiplexage de groupes 606, des unités de groupe pour signaux vocaux 608 à 610, une unité de signalisation par fréquence vocale 612, une unité d'entretien et d'état 614, un sous-système d'acquisition de données 616, une interface de télécommunications 618, des modems 620, une horloge en temps réel 622, une banque de données sur les cellules 624, et une banque de données sur les abonnés 626. La banque de données sur les cellules 624 comporte des données identifiant les cellules de bordure, les cellules adjacentes et des listes de voies de recherches/accès pour les ré-essais dirigés. La base de données sur les abonnés 626 comporte des données identifiant des numéros valables d'identification d'abonnés et d'autres informations sur les abonnés. La communication via les lignes de

données avec chaque site de base, chaque système cellulaire en réseau et chaque banque de données sur les abonnés située à distance peut être réalisée par l'intermédiaire des modems 620 classiques, et par tout protocole de télécommunications classique, par exemple des procédures ADCCP (procédures évoluées de commande de transmission de données).

L'interconnexion entre le terminal de commande 420 et les sites de base 402, 404 et 406 est présentée de manière plus détaillée sur la figure 4. L'interconnexion peut se faire sur la base d'une ligne par voie ou sur la base du groupe à modulation par impulsions codées (PCM). L'un et l'autre type d'interconnexion est bien connu dans la technique. Une ligne de données séparée, comme par exemple une ligne de téléphone normale ou une autre liaison de télécommunications pouvant transporter des données à grande vitesse, s'étend entre le terminal de commande 420 et chaque site de base 412, 414 et 416.

Comme on peut le voir sur la figure 4, chacun des sites de base 412, 414 et 416 comporte un dispositif de commande de site de base (BSC) 950, une minuterie de messages OMT 951, un récepteur de balayage 910, un émetteur-récepteur de signalisation 912 qui agit sur au moins une voie de recherche/accès duplex, plusieurs émetteurs-récepteurs à voies de transmission de signaux vocaux 901 à 908 qui agissent sur des voies de transmission de signaux vocaux duplex correspondantes, des antennes de réception 930, un circuit combineur d'émetteurs 920 et une antenne d'émetteur 922. Les émetteurs-récepteurs 901 à 908 pour voies de transmission de signaux vocaux peuvent être placés sensiblement au centre de chacune des cellules correspondantes 402, 404 et 406. Les émetteurs des émetteurs-récepteurs de signalisation 912 et des émetteurs-récepteurs à voies de transmission de signaux vocaux 901 à 908 peuvent être combinés par un circuit combineur classique 920 sur une unique antenne omnidirectionnelle 922, tandis que le récepteur de signalisation 912 et les récepteurs des émetteurs-récepteurs des voies de transmission de signaux vocaux 901 à 908 et de l'émetteur-récepteur de balayage 910 peuvent être sélectivement couplés à deux ou plus de deux antennes directionnelles ou omnidirectionnelles 930. Selon une possibilité, dans d'autres formes de réalisation classiques, chaque émetteur de l'émetteur-récepteur de signalisation 912 et des émetteurs-récepteurs des voies de transmission de signaux vocaux 901 à 908 peut également être couplé à deux ou plus de deux antennes directionnelles. L'équipement d'un site de base, tel que présenté sur la figure 4, et son fonctionnement sont décrits de façon plus détaillée dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 829 872 (US-A-4 704 734) du présent

cessionnaire, déposée le 18 février 1986, intitulée "Method and Apparatus for Signal Strength Measurement and Antenna Selection in Cellular Radiotelephone Systems", et due à Barry J. Menich et al., qui est incorporée ici à titre de référence. De plus, l'équipement du site de base représenté sur la figure 4 peut être trouvé dans le commerce auprès de la société Motorola, Inc. et fait appel à des émetteurs-récepteurs du type décrit dans le manuel d'instructions n° 68P81060E30, publié par Motorola Service Publications, Schaumburg, Illinois, EUA, en 1982.

Sur la figure 4, les antennes 930 peuvent être mises en oeuvre au moyen de six antennes sectiorelles de 60°. Chaque antenne sectiorelle 930 couvre sensiblement une partie de cellule telle qu'indiquée par des lignes en trait interrompu sur la figure 2, et elle a typiquement une zone de couverture qui chevauche la zone de couverture d'antennes sectorielles adjacentes. Puisque la voie de recherche/accès demande généralement un diagramme de réception omni-directionnel, on peut combiner les signaux reçus par les six antennes sectorielles 930 dans l'émetteur-récepteur de signalisation 912 au moyen d'un sélecteur de diversité à prédétection de taux maximal, comme illustré et décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 4 369 520 et 4 519 096 qui ont chacun été cédé au cessionnaire de la présente invention et sont incorporés ici à titre de référence. De plus, l'émetteur-récepteur de signalisation 912 peut assurer la couverture d'une partie d'une cellule en combinant sélectivement les signaux reçus par deux ou plus de deux des antennes sectorielles 930. Les antennes sectorielles 930 et les appareils de réception associés peuvent être du type présenté et décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 4 101 836 et 4 317 229 qui ont chacun été cédé au cessionnaire de la présente invention et sont incorporés ici à titre de référence.

Puisque les émetteurs-récepteurs 901 à 908 à voies de transmission de signaux vocaux du mode de réalisation préféré peuvent être sélectivement programmés pour toute voie radio, chaque émetteur-récepteur 901 à 908 peut être utilisé, de façon interchangeable, comme récepteur de balayage, émetteur-récepteur pour voies de transmission de signaux vocaux, ou récepteur pour voies de recherche/accès. Ceci permet de décharger le BSC 950 de la tâche consistant à réaliser et commander le processus de mesure de l'intensité des signaux et de la détection de la tonalité audio de surveillance, ce qui offre la possibilité d'utiliser les émetteurs-récepteurs à voies de transmission de signaux vocaux 901 à 908 qui sont disponibles comme récepteurs de balayage lorsqu'une demande de mesure pour transfert (HOMR1) a été reçue du terminal de commande 420. L'émetteur-récepteur disponible 901 à 908 prend les caractéristiques du site cellulaire qui ont

été téléchargées en provenance du BSC 950. Les informations téléchargées sont le type de cellule dans lequel l'émetteur-récepteur 901 à 908 disponible est en train de fonctionner (par exemple type "omni" ou type sectoriel) et le genre de fonction qu'il doit effectuer dans le système (par exemple émetteur-récepteur pour voies de transmission de signaux vocaux, récepteur de balayage, ou émetteur-récepteur de recherche/accès). De plus, l'émetteur-récepteur disponible 901 à 908 qui est utilisé pour le balayage est en mesure de mettre en file d'attente plusieurs demandes de mesure pour transfert, de les exécuter, et de mettre en file d'attente les résultats en vue d'un traitement ultérieur par le BSC 950.

Les demandes de mesure pour transfert (HOMR1) allant d'un BSC source à un BSC cible sont automatiquement mises en file d'attente et sont traitées le plus tôt possible. La seule raison pour laquelle une demande de mesure pour transfert (HOMR1) devrait ne pas être exécutée immédiatement est qu'il faudrait attendre une demande de transfert courante pour finir l'exécution. A l'intérieur de la demande de mesure pour transfert (HOMR1), sont compris l'intensité du signal source, un décalage d'intensité de signal facultatif, la fréquence de la voie de transmission de signaux vocaux source et la fréquence de la tonalité audio de surveillance source. Lorsque la mesure pour transfert est exécutée, le BSC cible compare l'intensité du signal du BSC source, plus le décalage facultatif d'intensité de signal, avec son intensité de signal mesurée et fournit une réponse (HOMRS) si l'intensité de signal mesurée est supérieure à l'intensité de signal BSC source plus le décalage facultatif d'intensité de signal. Dans la réponse de mesure pour transfert (HOMRS), se trouve l'intensité de signal mesurée par le BSC cible. Sinon, le BSC cible ne répond pas. La tâche consistant à faire une mesure pour transfert qui est exécutée par le BSC cible est décrite de façon plus détaillée dans les demandes de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 829 872 (US-A-4 704 734) et 925 427 ci-dessus mentionnées et dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 485 486, qui sont tous incorporés ici à titre de référence.

On se reporte maintenant à la figure 5, qui montre un organigramme auxquels sont soumis les mobiles recevant ou émettant des appels dans un système cellulaire en réseau. Le processus commence au bloc "début" 220, lorsque le mobile est mis en service. Dans le bloc de décision 222, cette mise en service est détectée et la branche "oui" conduit au bloc 224, où le mobile balaye un groupe prédésigné de vingt-et-une voies de recherche/accès.

Le processus de balayage effectué par le mobile est présenté de façon plus détaillée sur la figure 6. L'entrée par le bloc "début" 502 conduit au bloc 504,

et un groupe présélectionné des vingt-et-une voies de recherche/accès est balayé. Ensuite, au bloc 506, le mobile sélectionne la voie de recherche/accès qui, dans le groupe présélectionné, possède la plus forte intensité de signal. Ensuite, le mobile s'accorde sur la voie de recherche/accès sélectionnée. Au bloc 508, le mobile lit les mots des bits supplémentaires sur la voie de recherche/accès sélectionnée.

Ensuite, au bloc 510 de la figure 6, l'état d'enregistrement est enregistré. Ensuite, au bloc de décision 512, un contrôle est fait pour déterminer si le REGINCR a été reçu. S'il en est ainsi, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 514, où la nouvelle valeur de REGINCR est mémorisée dans la mémoire du mobile. Sinon, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc de décision 516, où un contrôle est effectué pour déterminer si le REGID a été reçu. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 526, ce qui amène un retour à l'organigramme de la figure 5. Si le REGID a été reçu, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc de décision 517 déterminant si l'état d'enregistrement a été validé. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 526 demandant le retour à l'organigramme de la figure 5. Si l'état d'enregistrement a été validé, la branche "oui" est prise et fait passer du bloc de décision 517 au bloc de décision 518 afin qu'il soit déterminé si le SID reçu est inclus parmi les quatre éléments d'entrée (1420 à 1423 sur la figure 12) indiquant les systèmes de l'enregistrement le plus récent. Si le SID reçu n'y est pas inclus, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 524 demandant l'envoi d'un message d'enregistrement.

Si le SID reçu se trouve parmi les éléments d'entrée courant de la mémoire du mobile, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc de décision 520 de la figure 6 où il est déterminé si REGID $\geq$ NXTREG. S'il en est ainsi, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 524 demandant l'envoi d'un message d'enregistrement. Sinon, la branche "non" est prise, qui conduit du bloc de décision 520 au bloc de décision 522 où il est déterminé si REGID $\leq$ NXTREG-REGINCR-5. Si ce n'est pas vrai, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 526 demandant le retour à l'organigramme de la figure 5. Si REGID $\leq$ NXTREG-REGINCR-5, la branche "oui" est prise, qui conduit du bloc de décision 522 au bloc 524, où un message d'enregistrement est envoyé.

A partir du bloc 524, le mobile vérifie l'existence d'un message d'accusé de réception, dans le bloc de décision 528, indiquant que le système cellulaire a reçu le message d'enregistrement. Si un message d'accusé de réception a été reçu, la branche "oui" est prise, qui conduit du bloc de décision 528 au bloc

de décision 542, où il est déterminé si le SID se trouve parmi les éléments d'entrée courant de la mémoire du mobile. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 544 demandant de remplacer l'élément d'entrée 1420 à 1423 le plus ancien par le nouveau SID. Si le SID est un élément d'entrée courant, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 536, où NXTREG est remis à jour par addition de REGINCR à REGID, puis est mémorisé dans la mémoire du mobile. Ensuite, le mobile revient au bloc 534, demandant le retour à l'organigramme de la figure 5. Si aucun message d'accusé de réception n'a été reçu, la branche "non" est prise, qui conduit du bloc de décision 528 au bloc de décision 546, où il est déterminé si le SID se trouve parmi les éléments d'entrée courants contenus dans la mémoire du mobile. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 548, demandant le remplacement de l'élément d'entrée le plus ancier 1420 à 1423 par le nouveau SID. Si le SID est un élément d'entrée courant, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 530, où il est produit un nombre aléatoire NRANDON. Selon la norme IS-3-C de l'EIA, NRANDOM est un nombre aléatoire compris entre 1 et 10. Ensuite, au bloc 532, NXTREG est remis à jour par addition de NRANDOM à REGID, puis est mémorisé dans la mémoire du mobile. De ce fait, le mobile tentera de s'enregistrer de nouveau après un intervalle de temps aléatoire relativement court. Après cela, le mobile revient au bloc 534, ce qui produit le retour à l'organigramme de la figure 5.

On revient maintenant au bloc de décision 226 de la figure 5, où un contrôle est effectué pour vérifier si un appel est en train d'être émis par l'abonné utilisateur du mobile. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc de décision 234, où un contrôle est effectué pour déterminer si un message de recherche a été reçu sur la voie de recherche sélectionnée. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" renvoie au bloc de décision 222, où il est déterminé si le moment est venu de balayer de nouveau les voies de recherches et d'accès. Périodiquement, le mobile répétera le balayage des voies de recherche et d'accès pour assurer qu'il est en train de surveiller la voie de recherche de plus forte intensité. Une fois qu'une voie de recherche a été sélectionnée, le mobile a sélectionné la cellule dans laquelle il est en train de fonctionner.

On revient au bloc de décision 234 de la figure 5. Si un message de recherche a été reçu, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 224, où les voies de recherche/accès sont balayées avant le message d'accusé de réception du message de recherche. Un message de recherche est un message de données qui informe le mobile que quelqu'un tente de l'appeler. Ensuite, au bloc 238, est

effectué un accusé de réception du message de recherche sur la voie de recherche/ accès sélectionnée. Ensuite, une décision est faite, dans le bloc de décision 236, afin qu'il soit déterminé si un message de ré-essai dirigé a été reçu sur la voie de recherche/accès sélectionnée. Si c'est le cas, la branche "oui" renvoie au bloc 237, afin que l'accord soit réalisé sur la voie d'accès dirigée. Ensuite, au bloc 238, est effectué un accusé de réception du message de recherche, sur la voie d'accès dirigée.

On revient au bloc de décision 226 de la figure 5. Si un appel a été émis, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 224, où les voies de recherche/accès sont balayées avant la demande d'une voie de transmission de signaux vocaux. Ensuite, au bloc 230, un message est envoyé sur la voie de recherche/accès sélectionnée qui demande qu'une voie de transmission de signaux vocaux soit affectée. Ensuite, au bloc de décision 232, un contrôle est fait pour déterminer si un message de ré-essai dirigé a été reçu sur la voie de recherche/ accès sélectionnée. Si c'est le cas, la branche "oui" renvoie au bloc 231, afin d'obtenir l'accord sur la voie d'accès dirigée. Ensuite, au bloc 230, un autre message est envoyé sur la voie d'accès dirigée pour demander l'affectation d'une voie de transmission de signaux vocaux.

Le trajet d'émission d'un appel et le trajet de réception d'un message de recherche se rejoignent tous deux au bloc 240, où un contrôle est effectué pour vérifier si un signal de libération a été reçu. S'il en est ainsi, la branche "oui" est prise et ramène au bloc 224. Sinon, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc de décision 241, afin qu'il soit vérifié si l'affectation de voie de transmission de signaux vocaux a été reçue. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui ramène au bloc 224. Si une voie de transmission de signaux vocaux a été affectée, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc de décision 252, où il est contrôlé et déterminé si le dernier SID reçu se trouve parmi les éléments d'entrée courants contenus dans la mémoire du mobile. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 253, où l'élément d'entrée le plus ancien est remplacé par le nouveau SID. Si le SID reçu est un élément d'entrée courant, la branche "oui" est prise, qui conduit du bloc de décision 252 au bloc 254, où NXTREG est remis à jour par addition de REGINCR à REGID, puis est mémorisé dans la mémoire du mobile. Ensuite, au bloc 242, le mobile accorde son émetteur et son récepteur sur le canal affecté à la transmission des signaux vocaux et envoie une salve de tonalité de signalisation (10 kHz) afin d'informer le BSC de son arrivée sur la voie

de transmission de signaux vocaux. Au bloc 244, le son est appliqué, et l'appel se réalise de la même manière que pour un appel par lignes terrestres classique.

Ensuite, au bloc de décision 246, un contrôle est fait pour déterminer si un message de transfert a été reçu. Un message de transfert est un message de données informant le mobile qu'il doit commuter sur une nouvelle voie de transmission de signaux vocaux. Si un message de transfert a été reçu, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 248, où le trajet audio est déconnecté. Les blocs 242 et 244 sont alors répétés. Lorsqu'ils quittent l'ancienne de voie de transmission de signaux vocaux, le mobile envoie une salve de tonalité de signalisation à l'ancien BSC. L'ancien BSC (source) détecte la salve de tonalité de signalisation et envoie un message d'effacement de source (SC) au terminal 420 de commande du système cellulaire. Le mobile réaccorde son émetteur et son récepteur sur la nouvelle voie de transmission de signaux vocaux et échange le signal de tonalité audio de surveillance. Le nouveau BSC détecte la tonalité audio de surveillance venant du mobile et envoie un message d'achèvement de transfert (HOC) au terminal 420 de commande du système cellulaire. Si aucun message de transfert n'a été reçu, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc de décision 250, où un contrôle a été effectué pour déterminer si l'appel est achevé. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" ramène au bloc de décision 246. Si l'appel a été achevé, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 252, où le trajet audio est déconnecté. Ensuite, au bloc 254, un signal d'achèvement d'appel est envoyé, et, au bloc 224, les voies de recherche/accès sont balayées avant un retour au bloc de décision 222.

On se reporte aux figures 7 et 8, qui représentent des scénarios de traitement d'appel typiques se produisant dans le terminal de commande 420 de chaque système cellulaire en réseau de la figure 2. Le terminal de commande 420 exécute l'organigramme de traitement d'appel de la figure 7 pour les appels venant des mobiles et l'organigramme de traitement d'appel de la figure 8 pour les appels venant de lignes terrestres. Les organigrammes des figures 7 et 8, en liaison avec les organigrammes associés, sont présentés et décrits dans le modèle d'instruction n° 68P81150E06, intitulé "DYNATAC Call Flow", publié par Motorola Service Publications, 1301 East Algonquin Road, Schaumburg, Illinois, EUA, en 1983.

Comme on peut le voir sur la figure 7, l'organigramme de traitement d'appel prévu pour les appels venant de mobiles commence au bloc 702 et passe au bloc 704, où il est déterminé qu'un mobile a émis un appel. Le terminal de commande 420 reçoit le numéro d'identification du mobile et le numéro de téléphone du tiers appelé de la part du site de base sélectionné par le mobile.

Ensuite, au bloc 706, il est déterminé si le mobile est un mobile localisé valable ou un mobile errant valable par accès à la banque de données sur les abonnés 626 et, ou bien, la banque de données sur les abonnés 430. Dans les systèmes cellulaires interconnectés en réseau, il est possible que les informations sur les abonnés concernant le mobile émetteur ne soient pas contenues dans la banque de données sur les abonnés 626 du terminal de commande qui reçoit l'appel. S'il en est ainsi, le terminal de commande 420 enverra un message aux autres terminaux de commande du réseau ou bien, le cas échéant, à la banque de données sur les abonnés centralisée 430 afin de déterminer si le mobile est un mobile valable. Ces informations passent par les lignes de données intersystèmes qui connectent entre eux les systèmes cellulaires formés en réseau (voir la figure 1). Au bloc de décision 708, un contrôle est fait pour déterminer si le mobile a été validé. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui fait passer du bloc de décision 708 au bloc 710, où le traitement de l'appel est envoyé au traitement des échecs d'appel. A ce moment, une annonce enregistrée ou une tonalité est envoyée au mobile avant sa déconnexion.

Si le mobile a été validé, la branche "oui" est choisie, qui va du bloc de décision 708 au bloc 712, où les chiffres du numéro de téléphone du tiers appelé sont validés avant d'être traduits en fonction du plan de numérotation. Si le numéro de téléphone n'est pas valable, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 710, où le traitement de l'appel est envoyé au processus des échecs d'appel. Si le numéro de téléphone est valable, la branche "oui" est prise, qui conduit aux blocs 716, 718 et 720, où, respectivement, l'appel du mobile est envoyé à une particularité valable pour le mobile, un interlocuteur appelé qui est un mobile, ou un interlocuteur appelé appartenant aux lignes terrestres. Ensuite, au bloc 722, on passe dans l'état "conversation" lorsque l'interlocuteur appelé répond. Pendant la conversation, un transfert peut être demandé par le BSC 950 qui traite l'appel. Si un appel est demandé, au bloc 726, le traitement de l'appel est envoyé au diagramme de traitement d'appel avec transfert de la figure 10. Sinon, la conversation se poursuit jusqu'à ce que le mobile ou l'interlocuteur appelé mette fin à l'appel, au bloc 728. Au bloc 728, l'appel est coupé, après quoi le terminal de commande 420 revient au bloc 730 pour effectuer d'autres tâches.

En se reportant à la figure 8, on va maintenant considérer le scénario dans lequel une personne appartenant au réseau terrestre émet un appel à destination d'un mobile appartenant au système cellulaire en réseau de la figure 2. Un central téléphonique 402 du réseau public (PSTN) prend une ligne connectée

au terminal de commande 420. Une fois la ligne prise, le PSTN envoie au système cellulaire sélectionné 101 à 103 le numéro de téléphone du mobile voulu. Lorsqu'une ligne connectée au terminal de commande 420 a été prise, l'organigramme de traitement d'un appel venant d'un réseau terrestre, qui est représenté sur la figure 8, entre dans l'organigramme par le bloc 760 et passe au bloc 762, où les chiffres du numéro de téléphone d'un mobile appelé sont contrôlés afin qu'il soit déterminé si le mobile appelé est un abonné valable. Comme expliqué ci-dessus pour l'appel provenant d'un mobile, le terminal de commande 420 fait accès à la banque de données sur les abonnés 626 et, ou bien, à la banque de données sur les abonnés 430 pour déterminer si le mobile appelé est un mobile local valable ou un mobile errant valable.

Ensuite, au bloc de décision 764, un contrôle est fait pour déterminer si le numéro de téléphone du mobile appelé a été validé. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui va du bloc de décision 764 au bloc 766, où le traitement de l'appel est envoyé sur le traitement des échecs d'appel. A ce moment, une annonce enregistrée ou une tonalité est envoyée à l'interlocuteur du réseau terrestre avant sa déconnexion.

Si le mobile a été validé, la branche "oui" est prise, qui va du bloc de décision 764 au bloc 770, où l'appel est raccordé au mobile appelé. A ce moment, il est envoyé un message de recherche au mobile appelé. Si des informations d'enregistrement du mobile sont mémorisées dans la banque de données sur les abonnés 626 ou la banque de données sur les abonnés 430, le mobile appelé fera l'objet d'une recherche dans la seule zone de recherche pour laquelle le mobile appelé se trouve couramment enregistré. Dans la recherche du mobile appelé, chaque terminal de commande 420 signale aux BSC de la zone de recherche indiquée qu'un appel est en attente pour le mobile. Tous les BSC de la zone de recherche indiquée produiront et enverront un message de recherche sur la voie de recherche/accès au mobile appelé afin d'informer le mobile qu'un appel est en attente.

Dès réception du message de recherche, le mobile va rebalayer le groupe de voies de recherche/accès afin de déterminer celle qui a la plus forte intensité, comme décrit précédemment en liaison avec les figures 5 et 6. Ceci assure que le mobile entrera la signalisation sur la meilleure voie d'accès ou de recherche/accès disponible. Une fois que la voie de recherche/accès ayant l'intensité la plus forte a été déterminée, le mobile envoie un message d'accusé de réception pour le message de recherche en émettant un message d'accusé de

réception sur la voie de recherche/accès. Le message d'accusé de réception du mobile est envoyé par le BSC au terminal de commande 420 via la ligne de données connectant le terminal de commande 420 et le BSC (voir figure 2). On note qu'un seul BSC renverra le message d'accusé de réception du mobile au terminal de commande 420. Ainsi, le terminal de commande 420 connaît la cellule dans laquelle le mobile se trouve.

Une fois que le mobile a accusé réception du message de recherche, on entre dans l'état "conversation", au bloc 772. Lorsque le mobile répond, l'appel est alors traité comme une conversation téléphonique normale. Pendant la conversation, un transfert peut être commandé par le BSC 950 qui traite l'appel. Si un transfert est demandé, au bloc 776, le traitement de l'appel est envoyé à l'organigramme de traitement d'appel avec transfert, comme décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 925 427 ci-dessus mentionnée. Sinon, la conversation se poursuit jusqu'à ce que le mobile ou l'interlocuteur du réseau terrestre mette fin à l'appel, au bloc 778. Au bloc 778, l'appel s'interrompt, après quoi le terminal de commande 420 retourne au bloc 780, pour traiter d'autres tâches.

On se reporte à la figure 9, qui représente un organigramme exécuté périodiquement par chaque terminal de commande 420 des systèmes cellulaires 101 à 103 de la figure 2, pour la remise à jour du paramètre REGID dans les sites de base de chacune de ses zones de recherches. Les paramètres d'enregistrement peuvent être remis à jour une fois toutes les 24 h pour compenser toute dérive des minuteries 911 associées aux messages OMT de la figure 4, ou à chaque fois que l'horloge en tant réel 622 de la figure 3 est repositionnée. Pour chaque zone de recherche, le processus présenté sur la figure 9 de remise à jour du REGID est répété une fois toutes les 24 h de façon à produire son nouveau REGID.

Pour un PAOFF de zone de recherche sélectionné, le processus présenté sur la figure 9 commence au bloc "début" 802 une fois toutes les 24 h. Le PAOFF est un nombre entier compris par exemple entre 0 et 249. Chaque zone de recherche 121 à 136 se voit attribuer le même SID et un PAOFF différent. Au bloc 804, le signal RTIME de l'horloge en temps réel est lu. Au bloc 808, le REGID est calculé sous la forme RTIME + (PAOFF*4196). Ensuite, au bloc de décision 810, un contrôle est fait pour déterminer si le REGID dépasse $2^{20} - 1$, c'est-à-dire 1 048 575. S'il en est ainsi, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 812, où le REGID est diminué de 2^{20}. Sinon, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 814, où le nouveau REGID 1302 est envoyé aux sites de base de toutes les

cellules de la zone de recherche PAOFF. Après cela, le terminal de commande 420 revient au bloc 820, pour traiter d'autres tâches.

Le REGID est un paramètre de 20 bits qui est incrémenté cycliquement de 0 à 1 048 575. Le REGID 1302 de la figure 11 est inclus par les sites de base 412, 414, 416 à chaque Nème message OMT 1300. Comme expliqué ci-dessus, pour produire un intervalle de réenregistrement d'environ 24 h, le REGID est incrémenté d'une unité toutes les 21 s. Chaque site de base 412, 414, 416 de la figure 4 comporte, à cette fin, une minuterie 951 pour les messages OMT.

On se reporte aux figures 10A et 10B, qui représentent les organigrammes exécutés par chaque site de base 412, 414, 416 des systèmes cellulaires 101 à 103 de la figure 2 pour maintenir le REGID à sa valeur appropriée. Pendant le fonctionnement normal, l'entrée de le processus de la figure 10A se fait au bloc "début" 830 une fois chaque seconde. Au bloc 832, un contrôle est fait pour déterminer si un nouveau REGID a été reçu. Si c'est le cas, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 834, où la nouvelle valeur du REGID est fixée pour être incluse dans l'OMT. Sinon, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc 836 et ramène à d'autres tâches.

Pendant le fonctionnement normal, l'entrée dans le processus de la figure 10B se fait au bloc "début" 840 une fois chaque seconde. Au bloc de décision 842, un contrôle est fait pour déterminer si c'est le moment d'incrémenter le REGID. Le REGID est incrémenté une fois toutes les 21 s. Si c'est le cas, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 844, où le REGID est incrémenté d'une unité. Ensuite, au bloc de décision 846, un contrôle est fait pour déterminer si le REGID dépasse $2^{20} - 1$, c'est-à-dire 1 048 575. Si c'est le cas, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 848, où le REGID est diminué de 2^{20}. Si ce n'est pas le cas, la branche "non" est prise, qui conduit au bloc décision 850, où il est vérifié si N est nul. Si c'est le cas, la branche "oui" est prise, qui conduit au bloc 852, afin que le message REGID 1302 soit annexé à l'OMT. Ensuite, au bloc 854, N est repositionné à sa valeur initiale. Arrivant du bloc 856, ou empruntant la branche "non" du bloc de décision 850 qui conduit au bloc 856, N est décrémenté d'une unité. Ensuite, au bloc 858, le message OMT 1300 est envoyé, après quoi le site de base revient à d'autres tâches, au bloc 860.

Les organigrammes des figures 5, 6, 7, 8, 9, 10A et 10B fournissent une description détaillée des opérations de traitement exécutées par le circuit de traitement correspondant du mobile 180 et des systèmes cellulaires 101 à 103. Par analogie avec un schéma de circuit électrique, ces organigrammes sont équivalents

au schéma détaillé d'un circuit électrique, où la réalisation du circuit pour des blocs de circuits électriques correspond à la réalisation d'instructions réelles d'ordinateur pour les blocs des organigrammes. Ainsi, le codage des étapes de traitement des organigrammes en instructions pour ordinateurs appropriés disponibles sur le marché n'est qu'une simple opération mécanique pour l'homme de l'art.

En résumé, un procédé et un appareil perfectionnés d'enregistrement de mobiles dans des systèmes cellulaires interconnectés en réseau ont été illustrés et décrits, lesquels utilisent des traitements uniques d'enregistrement automatique de mobiles dans tout le réseau. L'enregistrement des mobiles s'effectue automatiquement lorsqu'un mobile passe d'une zone de recherche à une autre.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'enregistrement pour radiotéléphones se trouvant dans un ou plusieurs systèmes radiotéléphoniques (101–105), chaque système radiotéléphonique ayant une pluralité de cellules (402, 404, 406) servant à fournir un service radiotéléphonique à une zone géographique correspondante, chaque cellule ayant des voies de recherche/accès et de transmission de signaux vocaux et une zone de couverture radio établie par des radios de site fixe, et chaque radiotéléphone émettant un message d'enregistrement en réponse à un message de validation d'enregistrement émis sur les voies de recherche/accès par les radios de site fixe, ledit procédé comprenant les opérations suivantes :

affecter le même numéro d'identification à tous les systèmes radiotéléphoniques ;

établir les mêmes paramètres de réenregistrement pour tous les systèmes radiotéléphoniques de façon que la période de réenregistrement soit longue par rapport au temps moyen entre tentatives d'appel des radiotéléphones ;

affecter des groupes de cellules à des zones de recherche différentes (121–136) ;

affecter un numéro décalé (PAOFF) à chaque zone de recherche (121–136), différent de celui affecté à l'une quelconque des zones de recherche adjacentes, où les numéros décalés sont sélectionnés dans un ensemble prédéterminé de nombres ;

produire un numéro d'identification d'enregistrement (REGID) pour chaque zone de recherche à partir du numéro décalé affecté correspondant ;

faire que soit périodiquement émis sur les voies de recherche/accès, par les radios de site fixe de chaque cellule, un message de validation d'enregistrement (OMT) contenant le numéro d'identification d'enregistrement correspondant de la zone de recherche dans laquelle la cellule est placée ; et

faire émettre (524) un message d'enregistrement en provenance d'un radiotéléphone lorsque le numéro d'identification d'enregistrement reçu diffère, d'une quantité prédéterminée (520), d'un numéro d'enregistrement précédemment reçu.

2. Procédé selon la revendication 1, comportant en outre les opérations qui consistent à recevoir des messages d'enregistrement de la part des radiotéléphones et à faire émettre un message de recherche destiné à un radiotéléphone sur les voies de recherche/accès par les radios de site fixe de la

zone de recherche dans laquelle un message d'enregistrement a été reçu en dernier de la part du radiotéléphone.

3. Procédé selon la revendication 1, comportant en outre l'opération qui consiste à mémoriser dans chaque radiotéléphone une valeur ayant une relation prédéterminée avec un numéro d'identification d'enregistrement précédemment reçu et faire émettre un message d'enregistrement en provenance du radiotéléphone lorsque le numéro d'identification d'enregistrement reçu est supérieur ou égal à la valeur mémorisée, ou bien est inférieur à la valeur mémorisée, d'une quantité prédéterminée.

4. Procédé de recherche de radiotéléphones se trouvant dans un ou plusieurs systèmes radiotéléphoniques (101–103) chaque système radiotéléphonique ayant une pluralité de cellules (402, 404, 406) servant à fournir un service radiotéléphonique à une zone géographique correspondante, chaque cellule ayant des voies de recherche/accès et de transmission de signaux vocaux et une zone de couverture radio établie par des radios de site fixe, et chaque radiotéléphone émettant un message d'enregistrement en réponse à un message de validation d'enregistrement émis par les radios de site fixe, ledit procédé comprenant les opérations suivantes :

affecter le même numéro d'identification à tous les systèmes radiotéléphoniques ;

établir les mêmes paramètres de réenregistrement pour tous les systèmes radiotéléphoniques de façon que la période de réenregistrement soit longue par rapport au temps moyen entre tentatives d'appel des radiotéléphones ;

affecter des groupes de cellules à des zones de recherche différentes (121–136) ;

faire émettre un message de recherche destiné à un radiotéléphone sur les voies de recherche/accès par les radios de site fixe de la zone de recherche dans laquelle le radiotéléphone a émis pour la dernière fois un message d'enregistrement ;

faire émettre (238) un message d'accusé de réception par un radiotéléphone en réponse à un message de recherche ; et

diriger un radiotéléphone sur une zone de recherche adjacente si le radiotéléphone émet un message d'accusé réception dans une zone de recherche qui n'a pas émis le message de recherche.

5. Procédé selon la revendication 1, où le même numéro d'identification de système est affecté à chaque cellule du ou des systèmes radiotéléphoniques.

6. Procédé selon la revendication 1, 4 ou 5, où chaque radiotéléphone s'enregistre au moins une fois par jour.

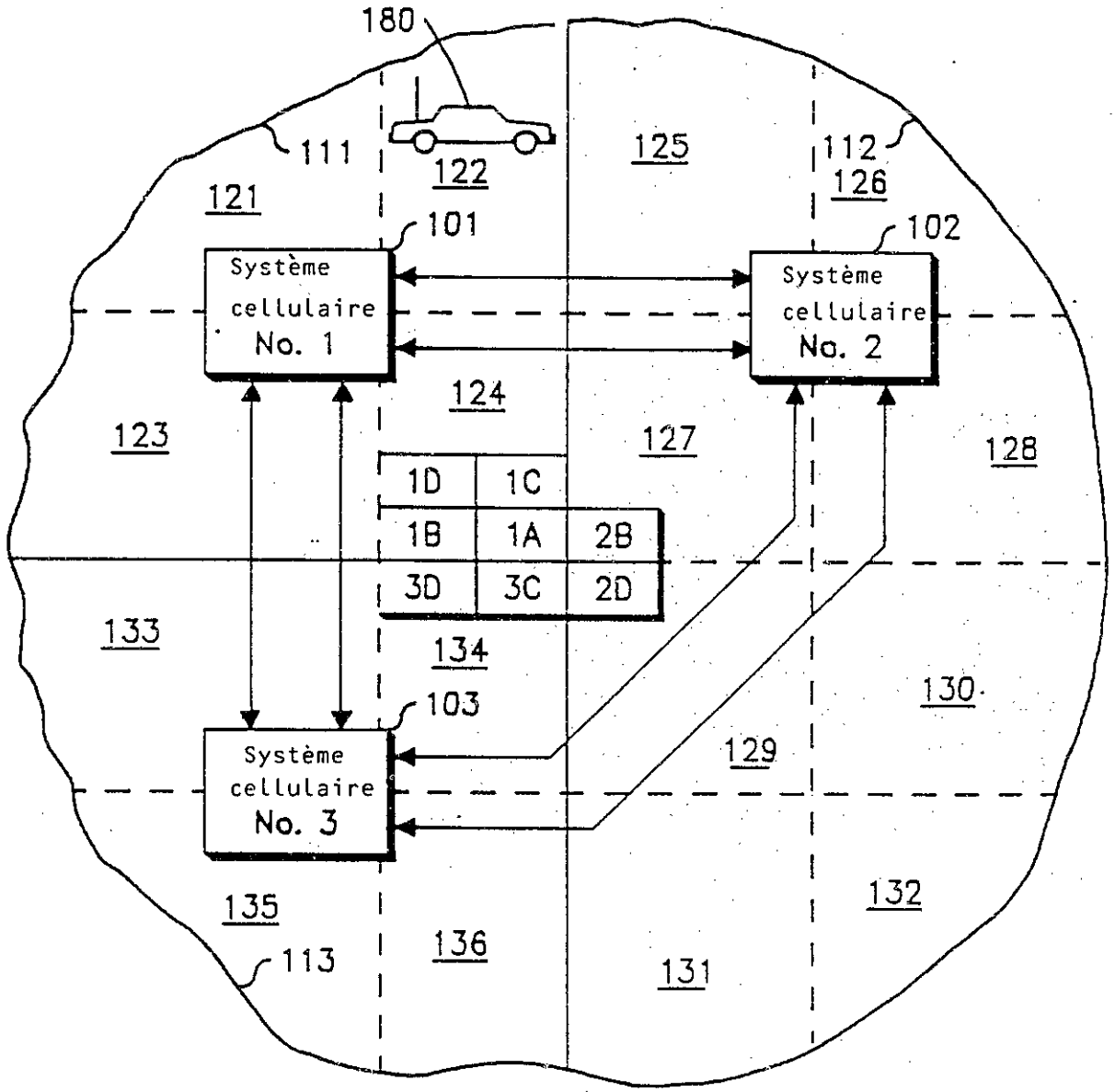

180
111
122
125
112
126
121
101
102
Système cellulaire No. 1
Système cellulaire No. 2
124
123
127
128
1D
1C
1B
1A
2B
3D
3C
2D
133
134
130
103
Système cellulaire No. 3
129
135
132
136
113
131

FIG. 1

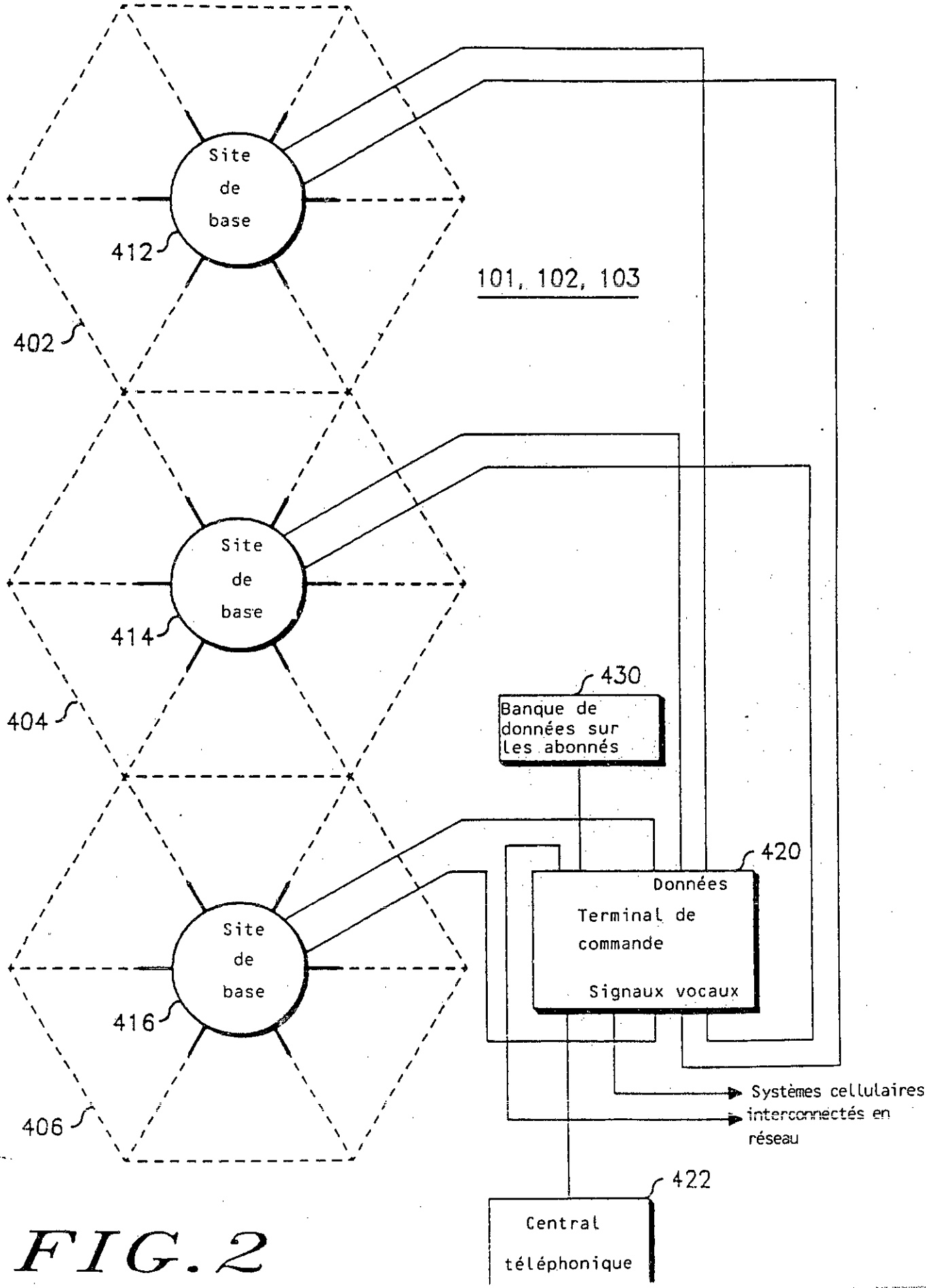

Site de base
412
101, 102, 103
402
Site de base
414
404
430
Banque de données sur les abonnés
420
Données
Terminal de commande
Signaux vocaux
Site de base
416
406
Systèmes cellulaires interconnectés en réseau
422
Central téléphonique

FIG. 2

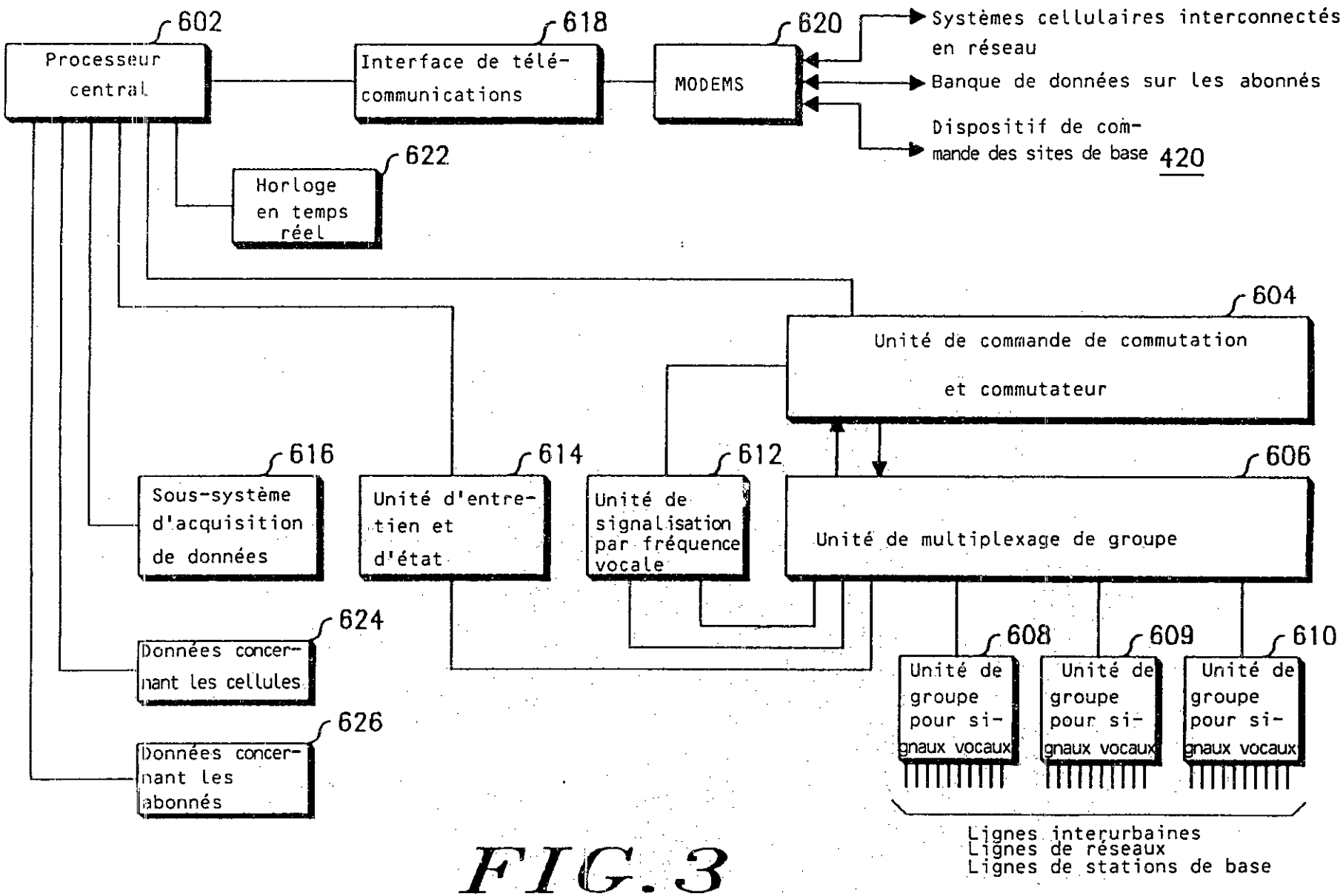

602
Processeur central
618
Interface de télécommunications
620
MODEMS
Systèmes cellulaires interconnectés en réseau
Banque de données sur les abonnés
Dispositif de commande des sites de base 420
622
Horloge en temps réel
604
Unité de commande de commutation et commutateur
616
Sous-système d'acquisition de données
614
Unité d'entretien et d'état
612
Unité de signalisation par fréquence vocale
606
Unité de multiplexage de groupe
624
Données concernant les cellules
626
Données concernant les abonnés
608
Unité de groupe pour signaux vocaux
609
Unité de groupe pour signaux vocaux
610
Unité de groupe pour signaux vocaux
Lignes interurbaines
Lignes de réseaux
Lignes de stations de base

FIG. 3

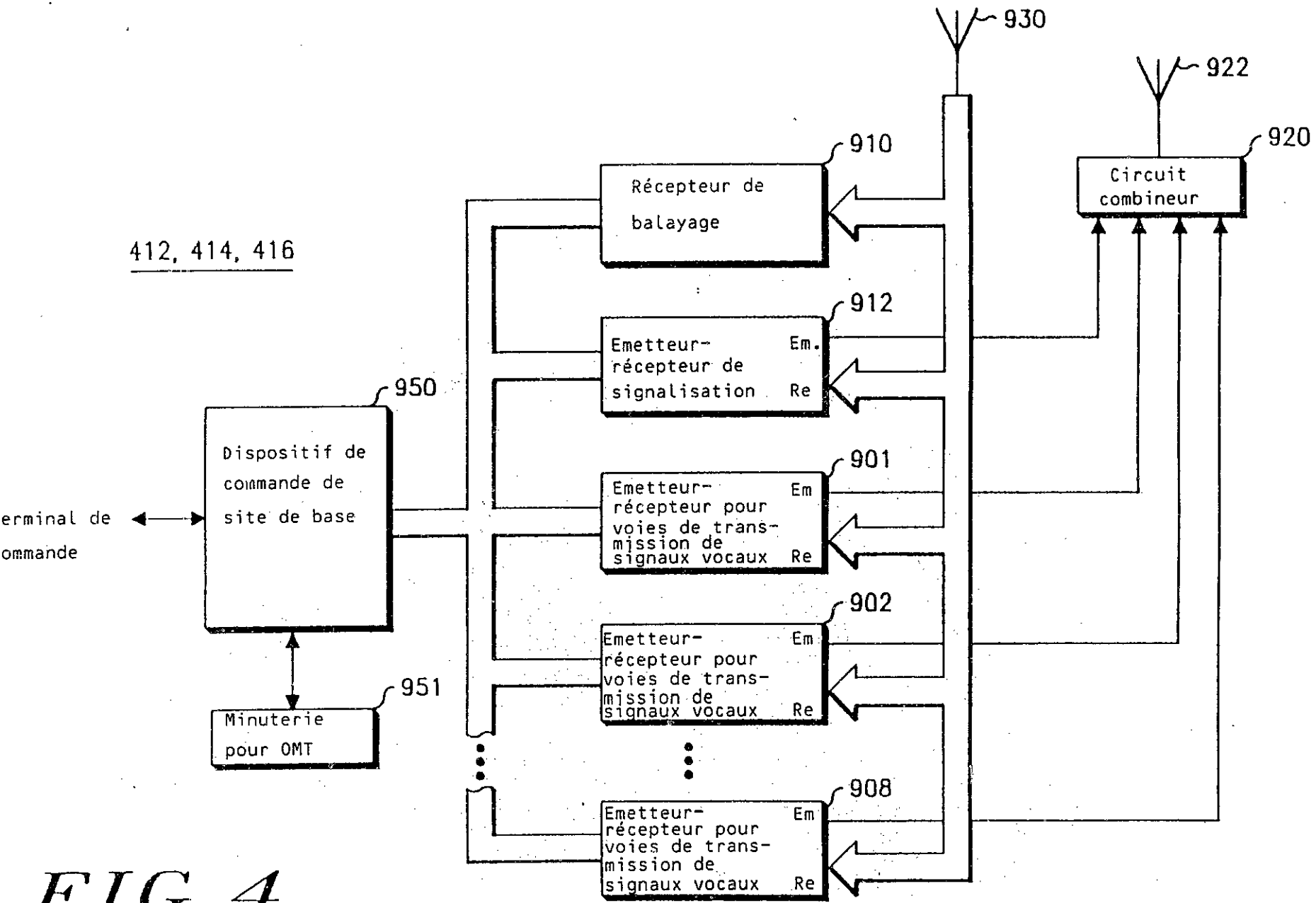

930
922
910
920
Récepteur de balayage
Circuit combineur
412, 414, 416
912
Emetteur-récepteur de signalisation
Em.
Re
950
Dispositif de commande de site de base
901
Emetteur-récepteur pour voies de transmission de signaux vocaux
Em
Re
erminal de
ommande
902
Emetteur-récepteur pour voies de transmission de signaux vocaux
Em
Re
951
Minuterie pour OMT
908
Emetteur-récepteur pour voies de transmission de signaux vocaux
Em
Re

FIG. 4

FIG. 5A

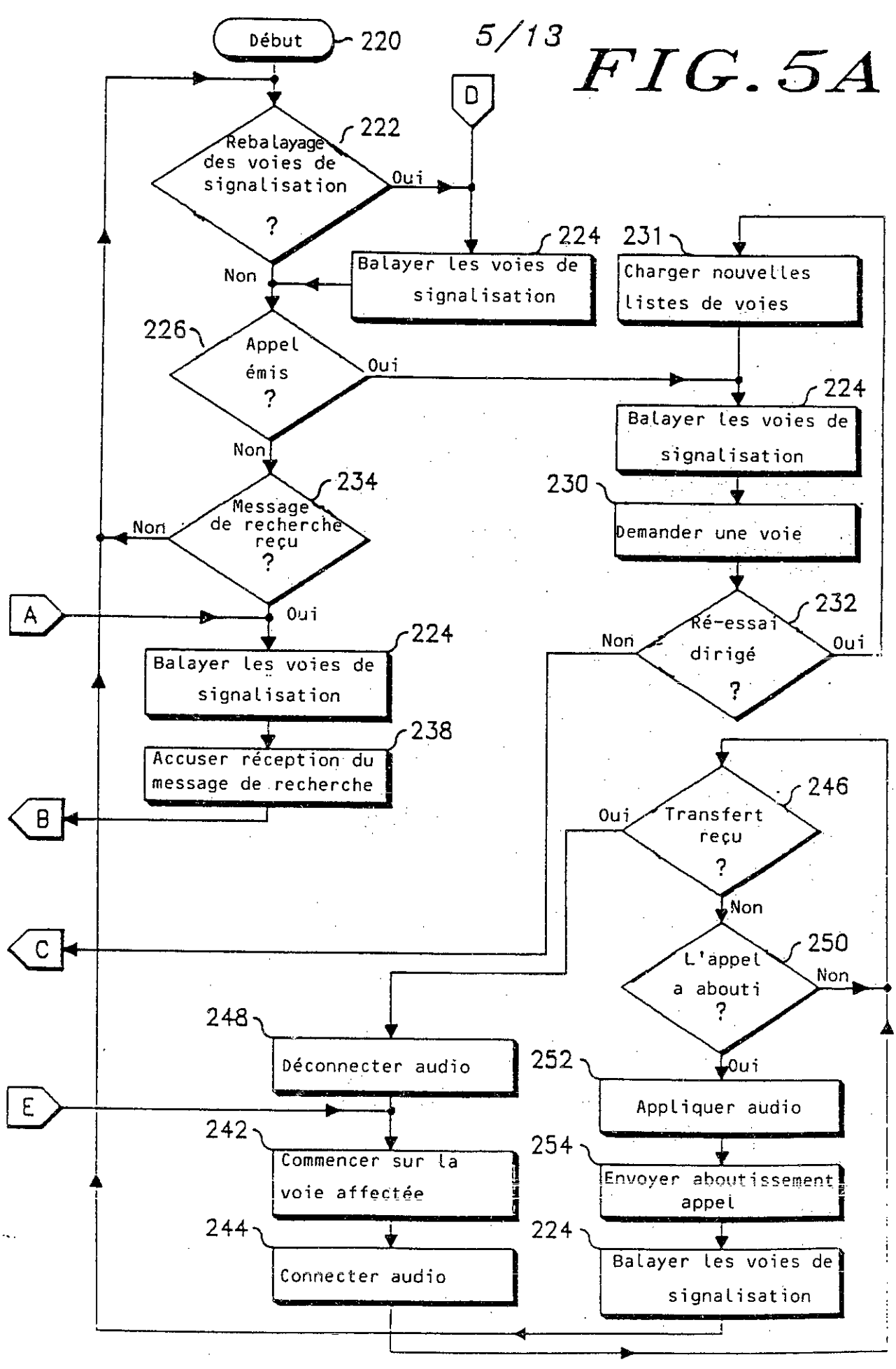

Début
220
Rebalayage des voies de signalisation ?
222
Oui
Non
D
Balayer les voies de signalisation
224
Charger nouvelles listes de voies
231
Appel émis ?
226
Oui
Non
Balayer les voies de signalisation
224
Demander une voie
230
Message de recherche reçu ?
234
Non
Oui
A
Balayer les voies de signalisation
224
Accuser réception du message de recherche
238
B
Ré-essai dirigé ?
232
Non
Oui
Transfert reçu ?
246
Oui
Non
C
L'appel a abouti ?
250
Non
Oui
Déconnecter audio
248
Appliquer audio
252
E
Commencer sur la voie affectée
242
Envoyer aboutissement appel
254
Connecter audio
244
Balayer les voies de signalisation
224

FIG.5B

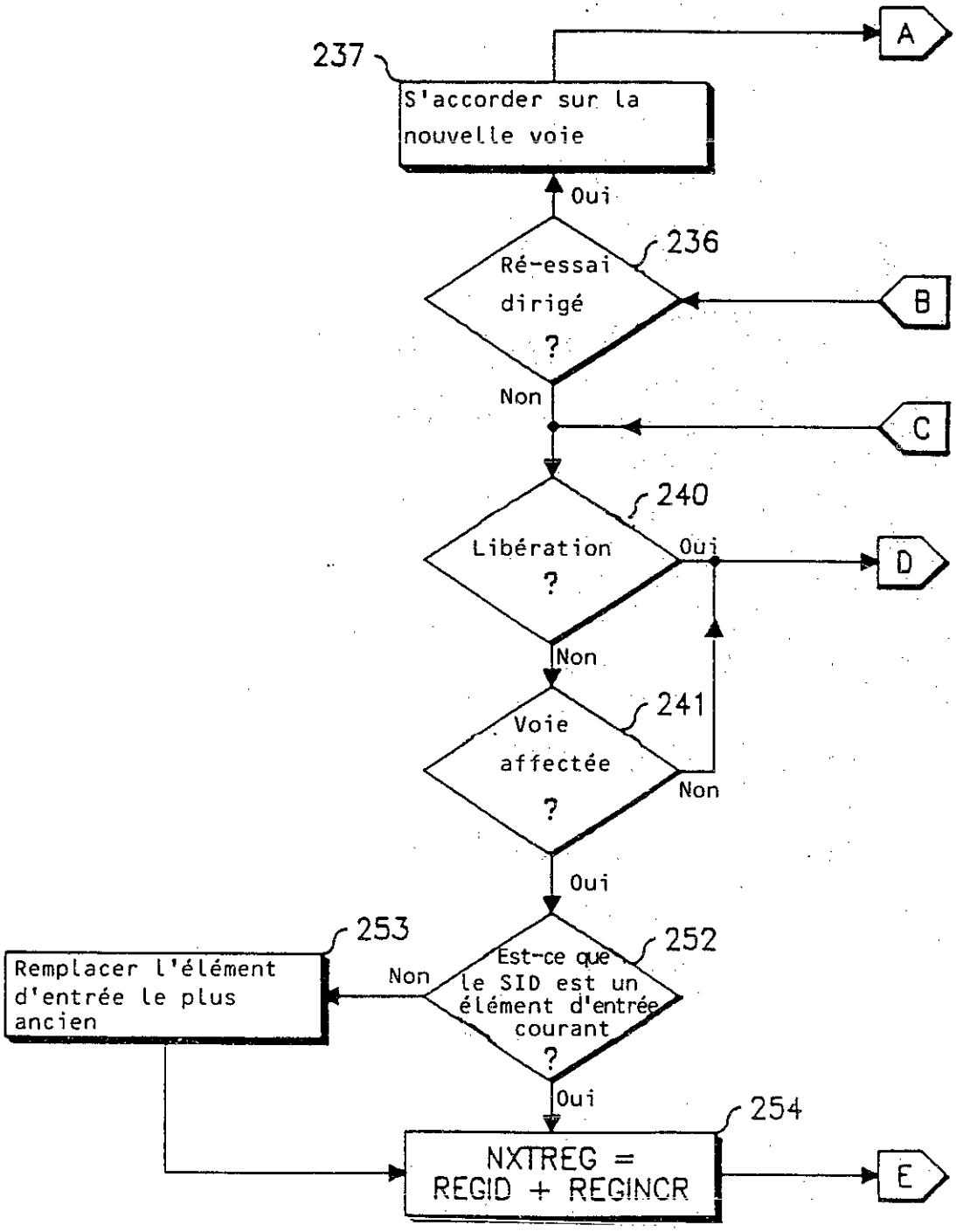
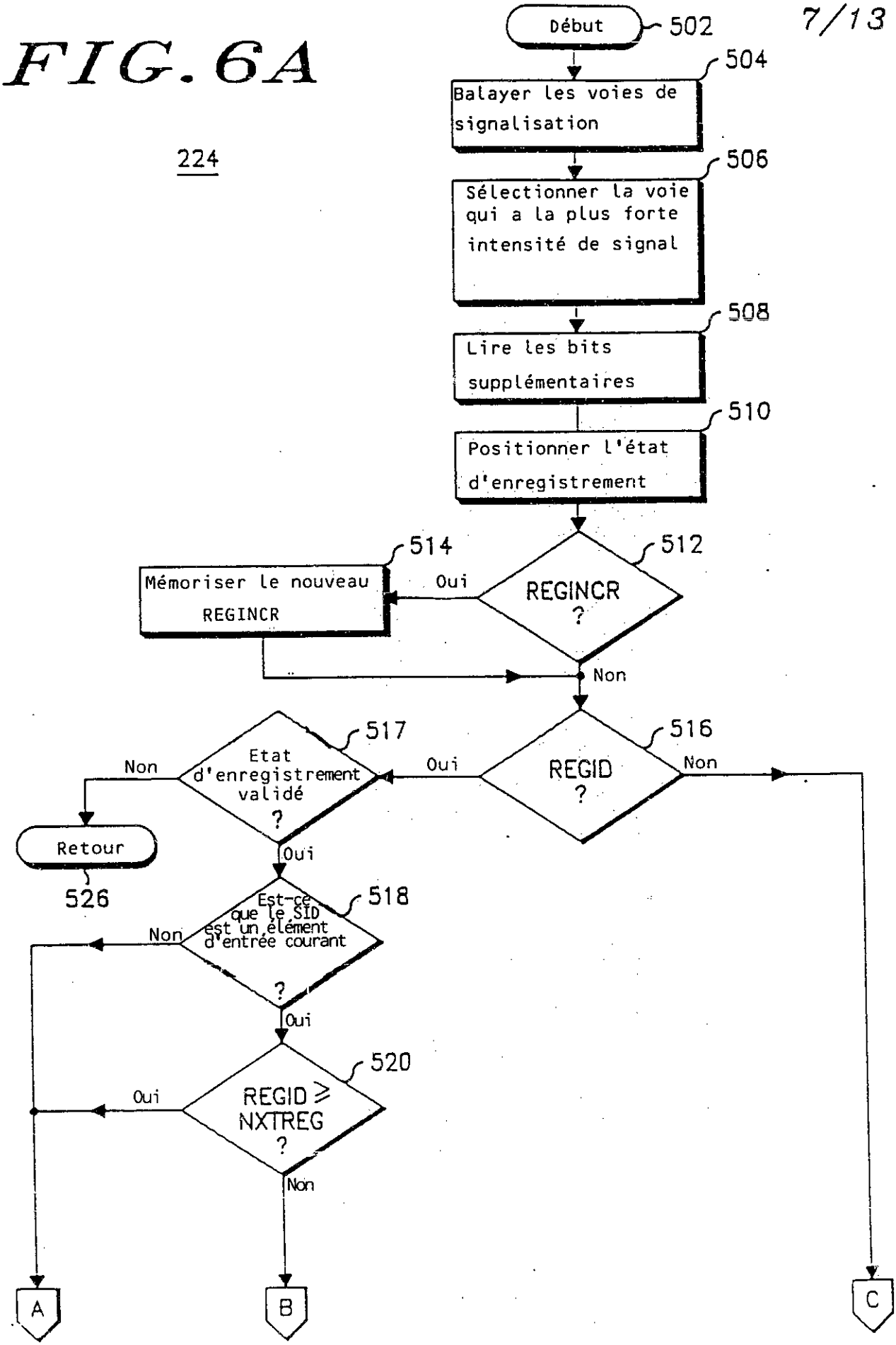

A
237
S'accorder sur la nouvelle voie
Oui
236
Ré-essai dirigé ?
B
Non
C
240
Libération ?
Oui
D
Non
241
Voie affectée ?
Non
Oui
253
Remplacer l'élément d'entrée le plus ancien
Non
252
Est-ce que le SID est un élément d'entrée courant ?
Oui
254
NXTREG = REGID + REGINCR
E

FIG. 6A


224
Début
502
Balayer les voies de signalisation
504
Sélectionner la voie qui a la plus forte intensité de signal
506
Lire les bits supplémentaires
508
Positionner l'état d'enregistrement
510
REGINCR ?
512
Oui
Mémoriser le nouveau REGINCR
514
Non
REGID ?
516
Non
Oui
Etat d'enregistrement validé ?
517
Non
Oui
Retour
526
Est-ce que le SID est un élément d'entrée courant ?
518
Non
Oui
REGID ≥ NXTREG ?
520
Oui
Non
A
B
C

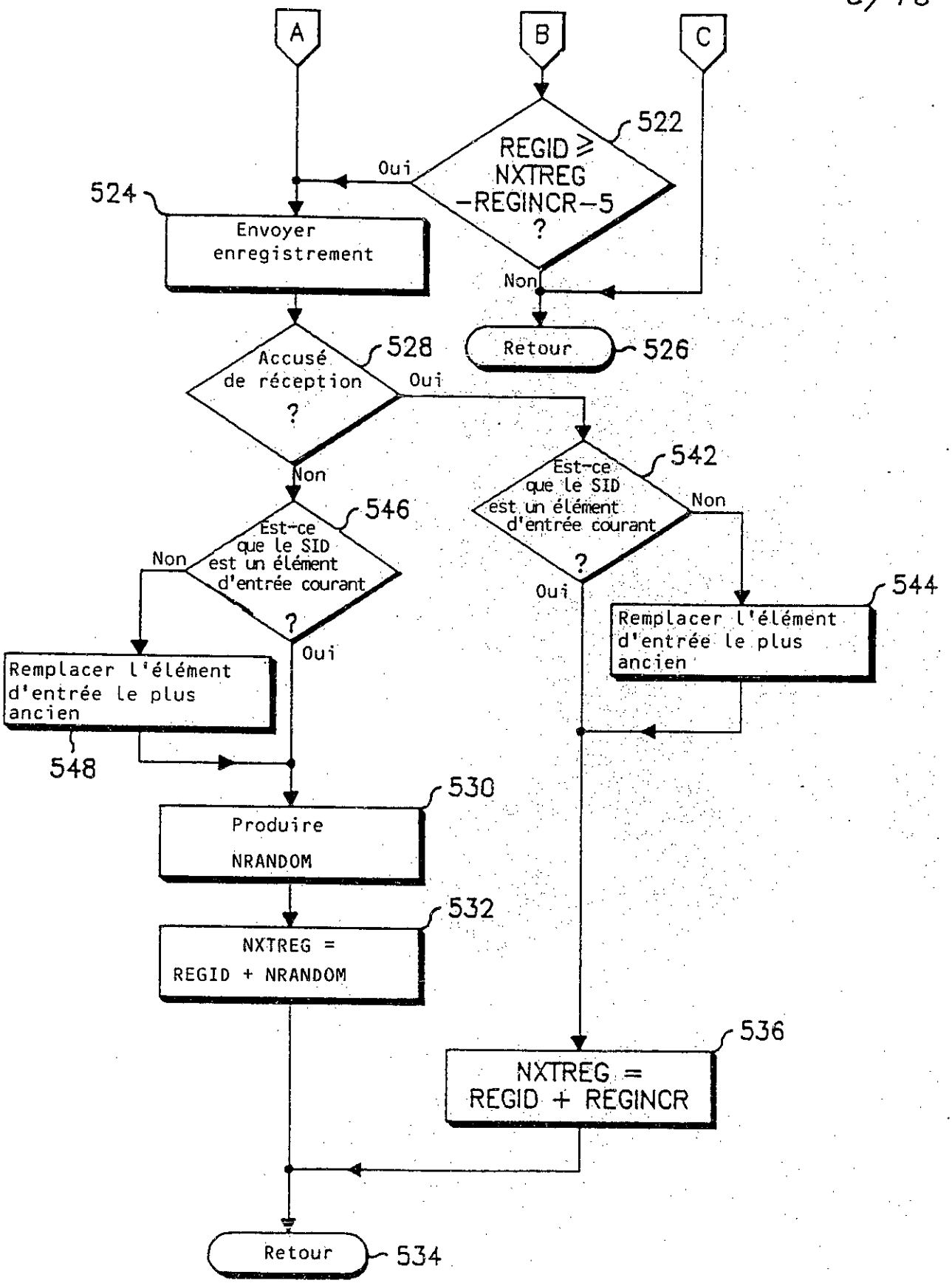

A
B
C
522
REGID ≥ NXTREG -REGINCR-5 ?
Oui
524
Envoyer enregistrement
Non
Retour
526
528
Accusé de réception ?
Oui
Non
542
Est-ce que le SID est un élément d'entrée courant ?
Non
Oui
544
Remplacer l'élément d'entrée le plus ancien
546
Est-ce que le SID est un élément d'entrée courant ?
Non
Oui
Remplacer l'élément d'entrée le plus ancien
548
530
Produire NRANDOM
532
NXTREG = REGID + NRANDOM
536
NXTREG = REGID + REGINCR
Retour
534

FIG. 6B

Appel venant d'un mobile

FIG. 7

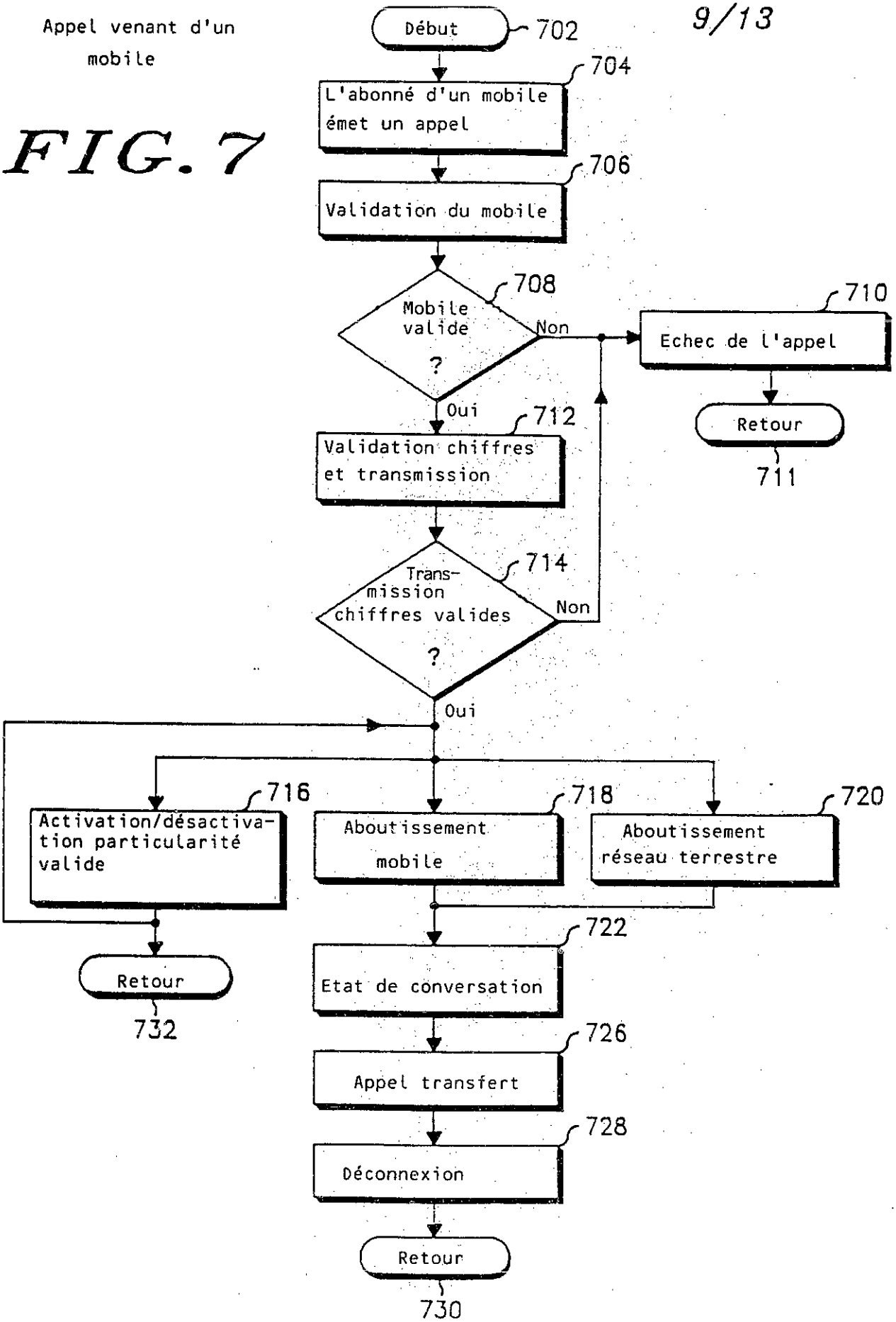


FIG. 8

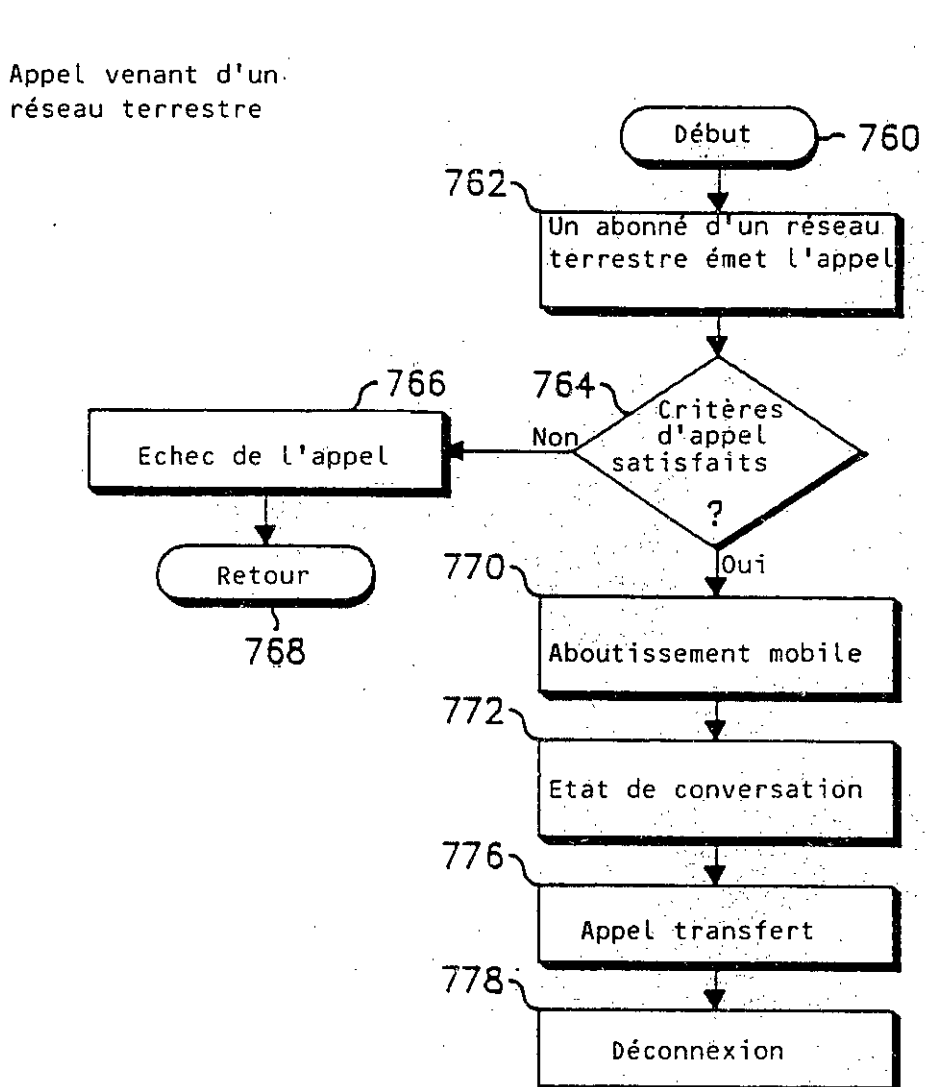

Appel venant d'un réseau terrestre
Début
760
762
Un abonné d'un réseau terrestre émet l'appel
764
Critères d'appel satisfaits ?
Non
766
Echec de l'appel
Retour
768
Oui
770
Aboutissement mobile
772
Etat de conversation
776
Appel transfert
778
Déconnexion
Retour
780

FIG. 9

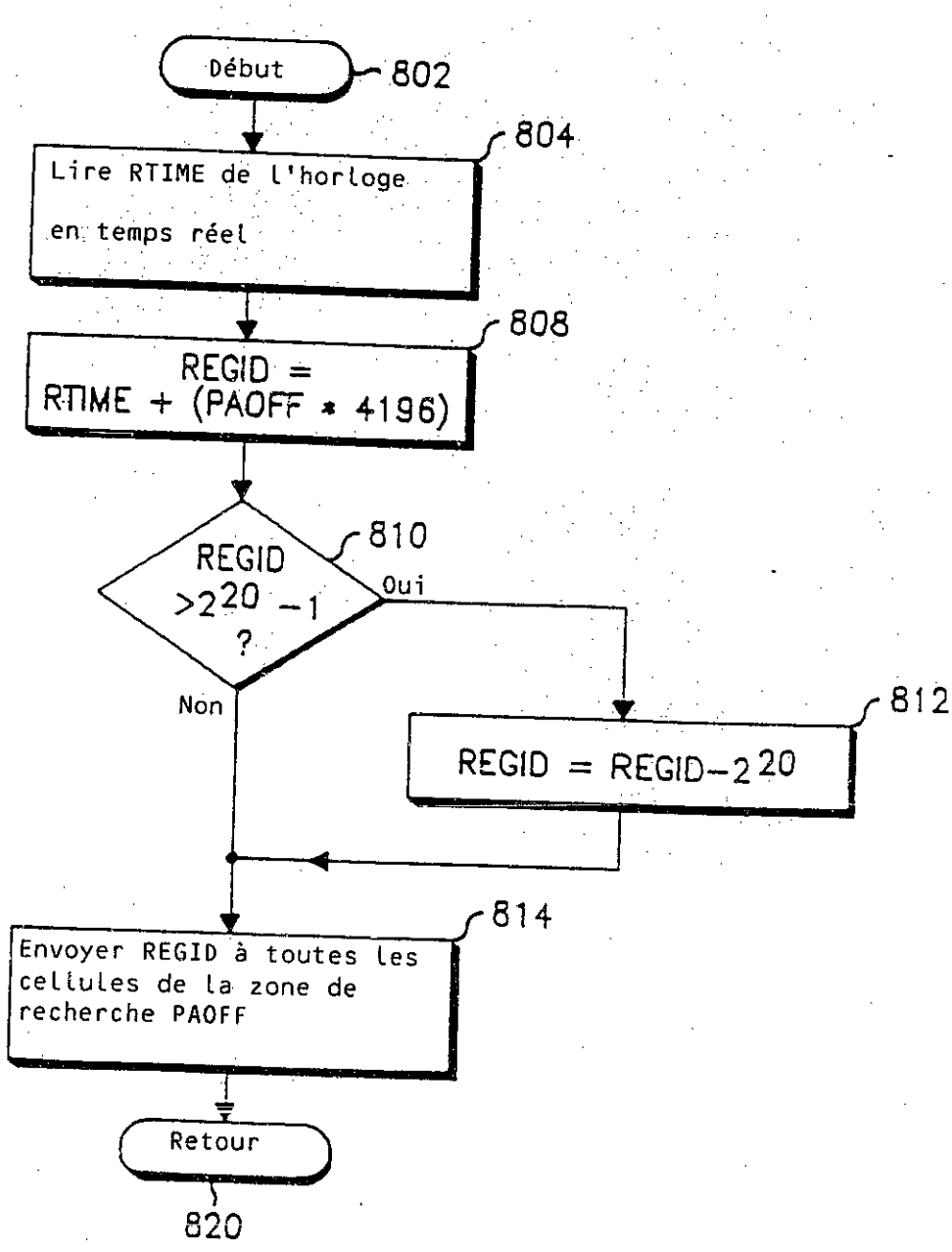
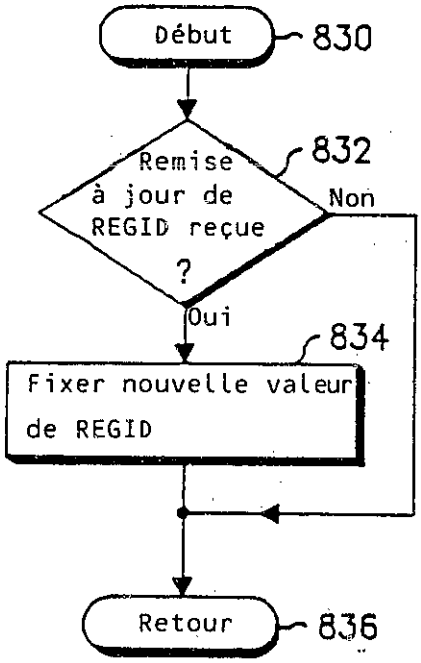

Début
802
804
Lire RTIME de l'horloge en temps réel
808
REGID = RTIME + (PAOFF * 4196)
810
REGID >2^20 -1 ?
Oui
Non
812
REGID = REGID-2^20
814
Envoyer REGID à toutes les cellules de la zone de recherche PAOFF
Retour
820

FIG. 10A



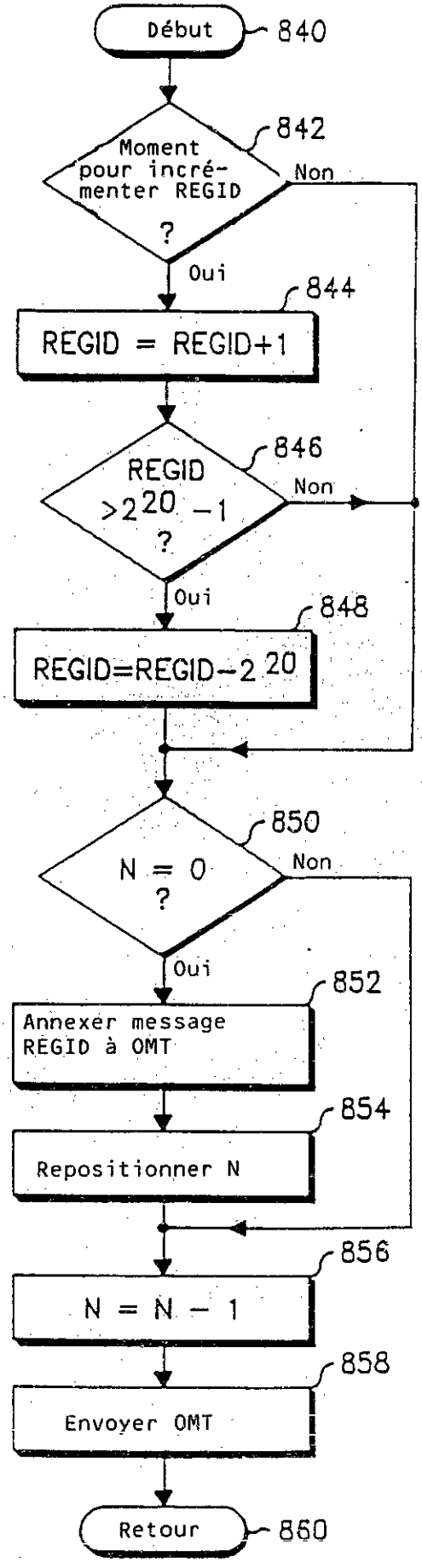


FIG. 10B

1300 train de messages aériens

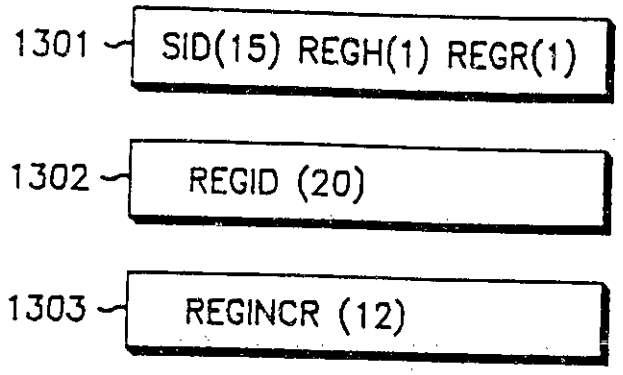


FIG. 11

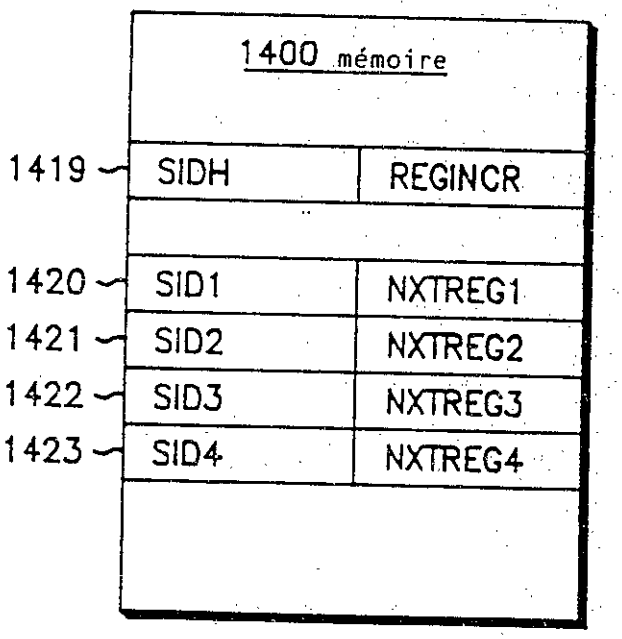


FIG. 12

1500 message de ré-essai dirigé

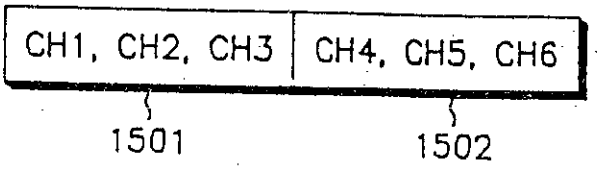


FIG. 13